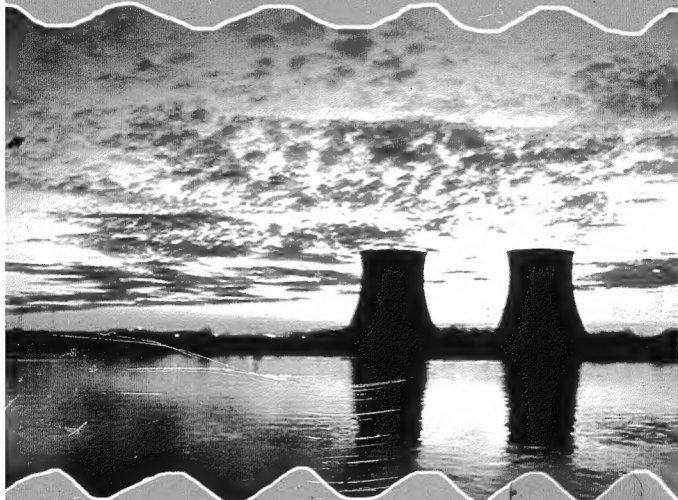


الأمن الصناعي



حماية البيئة من التلوث

كيماوي

ابراهيم على الجندي



الأمن الصناعي

ومحاربة

التلوث البيئي

بقلم

كيمسلى

إبراهيم علي الجندحي

ماجستير كيمياء

أخصائي أول السلامة والصحة المهنية

- رقم الإيداع بدار الكتب: ٩٨/١٣٣٢٤
- لترقيم الدولي: ٩-٠٦٤-٢٨٧-٩٧٧

© حقوق النشر والطبع محفوظة عام ١٩٩٨
لا يجوز نشر جزء من هذا الكتاب أو إعادة طبعه أو اختزان مادته العلمية أو نقله
بأي طريقة سواء كانت إلكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو خلاف ذلك دون موافقة
من الناشر مقدماً.

دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع

٥٠ شارع الشيخ ربحان - عابدين - القاهرة

٣٥٥٤٢٢٩ ☎

المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله رب العالمين واصلاة والسلام على اشرف الخلق وسيد المرسلين وخاتم النبيين وبعد،،

يقول الخالق عز وجل في كتابه الكريم "ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس لينيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون" صدق الله العظيم
"الآية ٤١ ، سورة الروم"

معنى هذا أن التلوث بكل صوره وأشكاله مثل التلوث الضوضائي والبخارى والغازى والتلوث الصوتى قد ظهر فى البر والبحر بما عملت أيدي الناس فى مجالات الحياة المختلفة مثل الزراعة والصناعة والتعدين وقطاع المناجم والتشييد والبناء وخالقه وهذا التلوث هو نعمة يجب أن يتحملها البشر من جراء ماكسبت أيديهم.

ويقول الرسول الكريم محمد "لاضرر ولاضرر" والضرر هو أن تلحق الأذى بنفسك مثل التبخين وإيمان الخمر والمخدرات أو ممارسة الجنس وما تبعه من ظهور أمراض السيلان والزهري والإيدز "طاعون العصر" وهو العقاب الإلهي للذين تركوا العنان لشهواتهم يمارسون الجنس متصورين أن الكون بلا ضابط ولا رابط.

أما الضرر فهو أن تلحق لذى بغيرك لأنه لذلك والأفضل أن تلجأ للحاكم أو القضاء لينفع عنك هذا الضرر لأن الإنسان لا يمكن أن يكون خصماً وحكماً وجلاًداً. ويحتوى الكتاب على بابين أحدهما لقب طبقة الأوزون وأفضل أن تسمى قرحة الأوزون لإيضاح خطورة تآكل الأوزون، أما الباب الثانى فيحتوى على تفسير لجداول أمراض المهنة (٢٩ مرضاً مهنيّاً) علاوة على معلومات أخرى تمكن القارئ من حماية البيئة من التلوث. والله أسأل أن يجمعنا نافعاً للقارىء.

إستراتيجية حماية طبقة الأوزون

هذا ترجمة لكتاب صادر عن مجلس البيئة الأسترالى صدر فى أغسطس ١٩٨٩ يتناول ثقب طبقة الأوزون وهو موضوع هذا الكتاب هو محاولة صغيرة لكنها جادة طبية ولكنها هادفة للتعرف على موضوع هام وخطير ألا وهو التلوث بالكوروفلوروكربونات وهو السبب وماتبعه من عواقب وخيمة ونتائج خطيرة ألا وهى ثقب طبقة الأوزون، ومن الواضح أن الإنسان هو المتسبب وهو الجانى والمجنى عليه.

لكن الغريب أن الدول للصناعة الكبرى - الولايات المتحدة الأمريكية، ألمانيا، فرنسا، الإتحاد السوفيتى، إيطاليا، كندا، اليابان، هى التى كان لها نصيب الأسد فى إستخدام الكلور وفلوروكربونات فى مجالات العمل المختلفة مثل الأيروسولات أو التبريد والتكييف، إطفاء الحريق، للتنظيف الجاف....، وعليه فإن ثقب طبقة الأوزون جريمة العصر من جانب الأغنياء ودول الشمال الغنية ضد الفقراء ودول الجنوب الفقيرة.

لقد ظهر الثقب فى نهاية السبعينات ومازالت الأشعة فوق البنفسجية تلهب الجميع بسيطها فسرطان الجلد والكتاراك (المياه البيضاء) وغيرها من الأمراض الناجمة عن زيادة الأشعة فوق البنفسجية تزيد كماً وكيفاً، ولذا فإن من واجب الجميع للتكاتف لسد هذا الثقب بكل الوسائل الممكنة وفى مصرنا الحبيبة فإن برامج حماية البيئة من التلوث يجب أن تزداد كماً وكيفاً فى إستصلاح الأراضى والتشجير وتركيب فلاتر مدخول الاسمنت لحماية البيئة المجاورة وإتباع وتنفيذ إشتراطات السلامة والصحة المهنية لمرأ حتمياً.

والأمن الصناعى ليس أمن الصناعة وحدها ولكنه أمن الأنشطة الاقتصادية للتسع

للمختلفة وهى :

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ١- الزراعة وصيد البر والبحر | ٢- التشييد والبناء |
| ٣- التجارة والمطاعم والفنادق | ٤- الصناعات التحويلية |
| ٥- الترمويل والتأمين والعقارات | ٦- خدمات المجتمع |
| ٧- الماء والكهرباء والغاز | ٨- المناجم والمحاجر وحقول البترول |
| ٩- النقل والتخزين والمواصلات | |

وعليه تم إستبدال عبارة الأمن الصناعى - تعبير مجازى - بعبارة السلامة والصحة المهنية لشمولها على سلامة العمال وصحتهم.

وواضح لنا جليا أن هذه الأنشطة تلعب دوراً كبيراً فى زيادة الكلوروكلوروكربونات فى الأنشطة المذكورة آنفاً ومايتبع ذلك من إتساع طبقة الأوزون خصيصاً ومشكلة تلوث البيئة عموماً وهى مشكلة عالمية بلا حدود وكل لايتجزأ.

إن تنفيذ تشريعات الأمن الصناعى هى الطريق الوحيد لدرء خطر الأشعة فوق البنفسجية المتسربة من ثقب طبقة الأوزون، وعليه فإن تطبيقها سيؤدى إلى وقف نزيف الأوزون وتضييق الثقب وإنقاص الأشعة فوق البنفسجية، وبالتالي فإن الموقف فى ضوء تنفيذ تشريعات الأمن الصناعى سيدفع عجلة للتنمية الاقتصادية قدماً إلى الأمام فى ظل بيئة نظيفة خالية من الملوثات التى تنقص دعائم الإنتاج والإنتاجية وهى القوى العاملة والمحركة والمواد والمنشآت.

إستراتيجية حماية طبقة الأوزون

تعتبر إستراليا واحدة من أكثر الدول إستخداما للكلوروفلوروكربونات، وهي تلعب دورا هاما مستجيبة للتحدي الذي تواجهه دول العالم بالنسبة للمواد المتسببة في تفكك الأوزون وهي تلعب أيضا دورا بارزا في إصلاح طبقة الأوزون.

ومنذ إعلان مونتريال الذي صدر عام ١٩٨٧ في سبتمبر وهو معاهدة دولية للحد من إستهلاك الكلوروكربونات والهالونات وهناك أيضا إتجاه عالمي متزايد يهدف إلى إثبات أن أهداف هذا الإعلان بإقتصاص ٥٠% من الكلوروكربونات حدث فعلا عام ١٩٨٨ وإنها لن تؤخر تفكك الأوزون في طبقة الأسترتوسفير، وقد ثبت فعلا الآن أن هذا الهدف قد تم تحقيقه.

إن إستراتيجية مجلس لبيئة الأسترالي لحماية طبقة الأوزون تهدف إلى تحقيق إقتصاص جوهري في الإستهلاك السنوي للمواد المؤدية لتفكك الأوزون بحوالي ٩٥% في عام ١٩٩٥.

لما إقتصاص إستهلاك الكلوروفلوروكربونات والهالونات المستعملة أو المخزونة في عبوات فسيؤخر عدة أعوام قبل أن يتم تحقيق هذا الهدف.

إن الإستراتيجية المعلنة في هذه الوثيقة مستمخ بإقتصاص حجم المواد المستعملة والمؤدية لتفكك طبقة الأوزون في إستراليا وذلك في عام ١٩٨٨.

أن الحد من الإستهلاك للمصرف هو المدخل الأول والمؤشر للكمال والتمام من المصاد المؤدية لتفكك طبقة الأوزون في إستراليا.

إن عمل برنامج إستراتيجي مصحوب بجدول زمني لكل خطوه يعتبر أمرا ضروريا مما يرفع عملية التنمية الإستراتيجية قنما إلى الأمام على الطريق للجماهيرى والصناعى.

وبينا تقوم أهداف للشركات على النواحي العملية فإن إمكانية التنفيذ لعدد من التوصيات يعتمد على البدائل الميسورة مستقبلا، التكنولوجيا الجيدة والعمليات الجديدة والناتج للبيئة والإجراءات الخاصة بيسر للتخلص من المواد غير المرغوب فيها.

إن الإستراتيجية الأسترالية تتضمن ١٠٦ توصية تغطى مجالا واسعا بالنسبة للإجراءات الخاصة بإنهاء الإستهلاك. إن المدخل المأخوذة للتخلص من المصاد المفككة لطبقة الأوزون تشمل :

- حظر النواتج والعمليات الصناعية المتضمنة المواد المفككة لطبقة الأوزون.
- تقيد تركيبات وإستخدام النواتج المحتوية على المواد المفككة لطبقة الأوزون.
- الاعلام الجماهيرى والترعية الشعبية لمعرفة المواد التى لاتفكك طبقة الأوزون.

- التركيز على الخدمة الشخصية والجماعية لتأكيد عدم تسرب المواد المفككة لطبقة الأوزون وتنفيذ الإجراءات الخاصة بإسترجاع الكلورفلوروكربونات والهالونات عن طريق هيئة متخصصة.
- إسترجاع وإعادة التصنيع مما أمكن وإعادة تدوين والتخلص من المواد المفككة لطبقة الأوزون.
- تطوير التصميم وإجراءات التشغيل الخاصة بإتقاص إنبعاث الكلورفلوروكربونات والهالونات.
- تطوير الإهتمام بالتصنيع والخدمة والصيانة بما أمكن مع إستخدام البدائل الممكنة.
- تطوير الوعي الجماهيرى لدى الأفراد لإتقاص إستخدامهم للكلورفلوروكربونات والهالونات.

لقد تم تطوير إستراتيجية حملية الأوزون بعد مشاورات واسعة مع لولى الأمر فى مجال الصناعة وإتحادات العمال والمهنيين بهذا الأمر من عامة الشعب وهناك اتفاق تام مع ظهور هذه الإستراتيجية والتي تقضى بإنهاء إستخدام المواد المفككة لطبقة الأوزون بأسرع مايمكن من الناحية العلمية.

أن حكومات الكومنولث والدول والشعوب تلعب دورا فى تنفيذ هذه الإستراتيجية ومن الأهمية بمكان وجود تشريع تكميلى ولائحة تنفيذية موافق عليها من كل المستويات الحكومية، إن إجراءات الرقابة الهائلة مستزيد من تكلفة الصناعة بدون التعجيل بإتقاص المواد المفككة لطبقة الأوزون فى إستراليا.

إن مجلس البيئة الإسترالى (ABC) تكلف فى ١٩٧٢/٤/٧ لوضع سياسة للتشاور والتيسيق بين دول وحكومات كومنولث على أساس مسائل بيئية ملائمة ويتكلف هذا المجلس من وزراء البيئة والمعنيين بشئونها ويدعمه لجنة من كبار رجال الدولة بكل دولة عضو فى الكومنولث.

" سوف يضطر القادة إلى إتخاذ قرار بشأن الخيار بين استثمار الأموال فى المسدود لى التخلى كلية عن المقاطعة للمنخفضة بسبب ارتفاع سطح البحر"
 كتاب "ارتفاع درجة حرارة الأرض"
 لمؤلفه " كريستوفر كلاين"

دوائر إلكترونية نظيفة :

مؤسسات الكمبيوتر تغلبت على مشكلة إستخدام غاز كلوروفلوروكربون فى عملياتها الصناعية وفى تنظيف الدوائر الإلكترونية عالية الجودة.

"صرحت مصادر مؤسسة أبل العالمية للكمبيوتر بإنها طورت إنتاج الدوائر الإلكترونية عالية الجودة بحيث لا تحتاج إلى تنظيف حتى تحافظ على البيئة وتخلصت أبل APPLE من استخدام المادة المسببة لتآكل طبقة الأوزون قبل الموعد المحدد بسنة كاملة"

إن لوعي الجماهيرى بالقضايا والأهتمامات البيئية قد خلقت أشكالا عديدة للمشاركة الجماهيرية لحماية البيئة.

كتاب الطفل والبيئة ، تأليف "عصام الحناوى"

ملزمة: إن حماية طبقة الأوزون يعتبر تحديا علميا، وعلى الصعيد الدولي فإن حكومات دول الكومنولث قد ساهمت بطريقة إيجابية في تطوير بروتوكول مونتريال الخاص بالمواد المفككة لطبقة الأوزون وحاليا ورد ذكره في هذه المعاهدة، وبينما يكون العمل المنسق على المستوى العالمي يجب أن يكون جوهريا إذا ما رغبت في القضاء على هذا التهديد البيئي وعليه فإن كل أمة يجب أن تحصل السب من أجل بلوغ هذا الهدف.

إن مجلس البيئة الأسترالي قد أختار هذه الاستراتيجية القومية التي تحتوى على جدول زمني للقضاء على المواد المفككة لطبقة الأوزون في إستراليا. أن هذه الاستراتيجية تمهدا بمدخل أو مبحث قوى يجب إختياره بمعرفة دول وحكومات كومنولث، كما أن إستراتيجية المجلس الأسترالي لحماية طبقة الأوزون المتضررة منها هي زيادة الإجراءات للدولة الأسترالية لحماية طبقة الأوزون.

إن الجدول الزمني للقضاء على المواد المفككة لطبقة الأوزون في إستراليا يعتبر ميزة في بروتوكول مونتريال ومعظم الدول المتقدمة.

إن إستراليا ملتزمة بهذا الجدول الزمني الطموح لأن إستراليا تمتلك أسباب قوية وإلتزامات لوضع مثال من أجل القضاء على الكلوروفلوكربونات والهالونات على صعيد دولي، إن إستراليا واحدة من أكبر الدول التي تستخدم المواد المفككة لطبقة الأوزون في العالم كما أن التعرض للشمس حيث تزايد الأشعة البنفسجية مما يؤدي للإصابة بسرطان الجلد وحيث أن إستراليا من الناحية الجغرافية مقاربة لملاصقة القطب الجنوبي، حيث تتواجد بصفة دائمة ثقب طبقة الأوزون ويتكون كل ربيع ولأن الأوزون يتكثف في الأسترووسفير فإن الأشعة البنفسجية الضارة تزايد وعليه تزايد أثرها الضار مما ينقص الإنتاجية الزراعية.

إن الإستراتيجية القومية الأسترالية تم وضعها بمعرفة مجلس البيئة الأسترالي (ABC) في لقاء الوزراء المنعقد في نيوزيلندا في يوم ١٩٨٩/٧/٥.
والتوصيات المأخوذة وضعت على أسس المبادئ الموجودة في بيان الميمنة (الفصل الثاني).

إن الإستراتيجية القومية تم إحدائها بعد مشاورات عديدة ومكثفة وآراء مفصلة تم الحصول عليها من العاملين في قطاعات الصناعة وإتحادات العمال ومجموعات مستهلكي الهالونات والفلوروكربونات وأعضاء حركات حماية البيئة.

تعريف : Definitions

إن الاختصار (ك.ف.ك) يستخدم خلال صفحات الإستراتيجية للإشارة إلى المواد المفككة لطبقة الأوزون والمعرفة بأنها المواد التي تم الرقابة عليها بواسطة قانون حماية

طبقة الأوزون لمجموعة دول الكومنولث، إن معظم أفراد الشعب الاسترالي ألقوا
بإستخدامهم للمواد المفككة لطبقة الأوزون ثم التعبير عنها بدلالة إنقاص الإنبعاثات أو
الإستهلاك.

تعريف أخرى للمصطلحات المستخدمة في مشروع هذه السياسة الأسترالية نوردها
كأيلي:

١- إعادة الإستخدام **Reuse** : لجمع كلوروفلوروكربونات من وحدة لإرجاعها
ثانية إلى هذه الوحدة أو وحدة أخرى بدون معالجة عن هذه الوحدات.

٢- إعادة للتدوير **Recycling** : لجمع كلوروفلوروكربونات من وحدة ولحقاقها
وإعادتها للصيغة والخدمة مع إمرارها خلال بعض الأجهزة في الموقع أو مصنع غير
إنتاجي باعتبار شكل من أشكال للتقنية.

٣- إعادة للتصنيع **Reprocessing** : تجميع الكلوروفلوروكربونات من الوحدة
أو الحاقية وإعادتها إلى خطة الإنتاج لإعادتها إلى مصنع الإنتاج وإعادة الصيغة الكيميائية
وذلك قبل أن تطرح في الأسواق لإعادة الإستخدام.

٤- الصيانة (الخدمة) **Service** : أى إصلاح أو صيانة أو ضبط للأجهزة التى من
المحتمل أن تؤدي لتسريب كلوروفلوروكربونات.

٥- التكهين **Decommissioning** : إخراج جهاز من الخدمة قبل تخريده أو إستخدامه
لبعض الأغراض الأخرى.

٦- نفايات كلوروفلوروكربونات **CFC Wastes** : أى مواد غير مرغوب فيها أو أذاء
تحتوى على كلوروفلوروكربونات.

إستخدام المواد المدمرة لطبقة الأوزون: O. D. M. Usage

يعرف الإستهلاك على أنه (الإنتاج + الواردات + الصادرات) من المواد المدمرة
لطبقة الأوزون. إن بيانات المواد المدمرة لطبقة الأوزون في إستراليا تم تجميعها في وثيقة
وتم الحصول عليها منذ عام ١٩٨٦ ولتى أعتبرت السنة المرجع فسى إتفاق مونتريال
(سبتمبر ١٩٨٧) ويحتوى كل فصل نسب هذه المواد في كل صناعة بالنسبة لإجمالي
الإستهلاك الإسترالي بالطن مع إستخدام عوامل لوزن المنصوص عليها في بروتوكول
مونتريال (سبتمبر ١٩٨٧).^(١)

(١) مجلس البية الاسرالى (AEC) :

توزيع مواد التكمير : إن إجلال المواد غير المؤثرة على طبقة الأوزون بالتكمير في الصناعة ومنتجاتها يعتمد على تطورات ماوراء البحار والصناعات الأسترالية يجب لذلك أن تحيط دول وحكومات الكومنولث علما بتطورات ماوراء البحار .

التوصيات : إن عدد من التوصيات المرفقة تم تضمينها في هذا الكتاب وموجزه في نهاية كل فصل وينقسم القسمين إلى: التوصيات الممكن تنفيذها على المدى القصير وتم إدراجها أولا ثم الإجراءات التي تعتمد على إدخال تكنولوجيات جديدة وبدائل أو تحتاج إلى فحوص إضافية، أما توصيات الفصل التالي فسيتم إستعراضها من خلال ميكانيكية المشاورات (الفصل الثالث) وعندما تصبح ملائمة فستخرج في القسم الأول وفي بعض الظروف غير العادية فإن تنفيذ توصيات المدى القصير من المحتمل تعديلها، ومطالب الإصفاة أو التحويل إلى توصيات يجب أن تنتظر فيها حكومات ودول الكومنولث ويتم تنفيذها بصفة منتظمة في إسترفيا. إن كثير من التواريخ الخاصة بالقضاء على المواد المدمرة لطبقة الأوزون في هذا الكتاب تعتمد على إدخال تكنولوجيات يتم تطويرها حاليا، ومن المحتمل تطوير أو تعديل بيانات القضاء على المواد المدمرة لطبقة الأوزون بصفة حتمية إستجابة لهذه التطورات، ولذا فإن الإستراتيجية القومية تحتاج إلى وثيقة ديناميكية (متعددة البيانات) ومشاروات (فصل ٣) يجب لتوصيه بها أيتها إستعراض الموقف بصفة دائمة لتصبح هذه التوصيات في صورة ملائمة.

تأثير الفلوروكلوروكربونات على طبقة الأوزون

خلال العقد الأخير تزايد الاهتمام بكثرة بخصوص إنتشار كيمويات معينة وبصفة رئيسية كلوروفلوروكربونات، بروموفلوروكربونات (هالونات) التي تؤثر في أوزون الستراتوسفير وخاصة فوق القطب الشمالي.

وأخيرا فإن هذه المواد التي تقضي على طبقة الأوزون (على ارتفاع من ٢٠ إلى ٤٠ كيلو متر من سطح الأرض) عندما تصل إلى الستراتوسفير وذلك نتيجة تطلها بإنتظام مطلقة الهالوجينات والتي تؤدي لتدمير طبقة الأوزون عن طريق عملية الحفز، وعلى عن البيان فإن طبقة الأوزون تحمي الجنس البشري من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية التي تؤدي لسرطان الجلد والمياه الزرقاء وخلافة من الأمراض التي شاع إنتشارها مؤخرا حتى

على الدفاع للنبي في الصناعة الإسوال (مجموعة عمل تكيف الهواء في الصناعة)

قسم الفنون والبيئة والسباحة والأرض الإسوال.

Air conditioning Industry Working Group APCAM

Department of the Environment, Tourism and Territories = DASETT

إن البعض يقول أن مهمة الأوزون سببه إنتشار هذه الهالونات والمواد التي تقضى على طبقة الأوزون.

ونتيجة هذه الخواص الحرارية للشاذة فإن السمية المحدودة والإستقرار لتنام للفلوروكربونات والهالونات مشاع إستعمالها فى مجالات عديدة صناعيا وإجتاماعيا.

إن وظيفة طبقة الأوزون هو حماية الجنس البشرى من الأثر الضار للأشعة فوق البنفسجية (U.V.B) وتوقف معظم موجاتها من الوصول للأرض. إن كمية الأشعة فوق البنفسجية الواصلة للأرض هو دالة فى خط الطول تعتمد على الفصل للزملى والنشاط الشمسى، وعند خط طول ٣٠ فإن كثافة أشعة UV عند ظهور الصيف تعادل ٤ أمثال مثلتها فى الشتاء، إن الأشعة فوق البنفسجية بوجه عام أشد وطأة عند خط الاستواء، وعموما فإن ١٪ نقص طبقة الأوزون يؤدى إلى ٢٪ زيادة فى الأشعة فوق البنفسجية.

إن الأشعة فوق البنفسجية (UV-B) يمكنها تدمير البروتينات والجينات "الحمض النووى الأمينى" DNA لأنها تؤثر على الكيمويات التي تحمل الصفات الوراثية فى الكائنات الحية، كما أنها يمكنها تدمير الخلايا أو تغيير الرسالة الجينية "الشفرة" التي يحملها الحمض النووى الأمينى. إن الجرعات العالية من الأشعة فوق البنفسجية يمكنها إحداث سرطان الجلد وهذا حادث فعلا فى إستراليا التي يتحد بأى معدل علمى، وعلامة على ذلك فإن أمراض الرمد وكذا حدوث نقص فى إستجابات المناعة "أمراض المناعة" ستحدث حتما من جرعات UVB المتزايدة. إن تأثير UVB يؤدى أيضا إلى نقص الإنتاج الزراعى والنباتات البحرية وبالرغم من ذلك فإن بحوثا أكثر مطلوب لإجراءها لإثبات العلاقات سابقة الذكر. إن شبكة عالمية لقياس الأوزون الإسترسالورى بدأت فى العمل عام ١٩٨٠ وفى المنطقة من خط عرض شمالى ٦٤ - ٣٠ تلاحظ نقص فى الأوزون بمقدار ٢٠٣ + ٠,٨٪ وذلك منذ عام ١٩٦٩ - ١٩٨٦، وهذا الوضع تم الحصول عليه بعد مخالفة لمر الدورة الشمسية، وهذه البيانات أستخدمت لمعايرة البيانات التي تم الحصول عليها بمعرفة الأقمار الصناعية منذ عام ١٩٧٩ ولوضحت نقصا فى طبقة الأوزون فى المنطقة من ٥٣ شمال - ٥٣ جنوب قدره ٠,٦+٢٠٥٪ بعد عام ١٩٨٧ يتضمن تأثيرات الدورة الشمسية، لما فى أسوأ الظروف فإن النقص للشايخ فى طبقة الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية زاد على ٥٠٪ فى ربيع كل عام، وهذا مرده بصورة وجود ثقب فى طبقة الأوزون ولكن حقيقة فإن هذه المساحة موسمية، وبعد إنتتام هذا الثقب فى بداية الصيف يحدث بعض لتخفيف لطبقة الأوزون خارج نطاق القارة القطبية الجنوبية بينما يتحرك الأوزون ثانية لملا الثقب، ويحلول الصيف يعود للتركيز ثانية إلى مستواه الطبيعى. أن نقص الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية بين عامى ١٩٧٩، ١٩٨٨ تزايد صوما وإزداد إتساع الثقب بصفة منتظمة سنويا، وفى عام ١٩٨٧ فإن الثقب زاد بمقدار ٤٠٪ عما هو عليه فى عام ١٩٨٨.

إن التلوث النشط (المشتق بصفة كبيرة من تدمير الكلوروفلوروكربونات) يلعب الدور الأكبر في تدمير الأوزون وذلك بمساعدة نويات الثلج التي تزيد وتغني أثر الكلور في تدمير طبقة الأوزون.

لقد أثبتت المعطيات الحديثة أهمية نويات الثلج في تكوين ثقب الأوزون في منطقة الأستراتوسفير الموجودة في القارة القطبية الجنوبية، وقد أصبح واضحاً أن التغيرات السنوية في درجات حرارة الأستراتوسفير خلال شهر فصول الشتاء والربيع في منطقة القارة القطبية الجنوبية من الأهمية بمكان وتزايد أهميته على العوامل الأخرى مثل الدورة الشمسية في تغيير ثقب الأوزون.

إتساع الثقب عام ١٩٨٨ من المحتمل أن يكون بسبب درجات الحرارة الأكثر دفئاً الناتجة عن النشاط الديناميكي المتزايد والسبب لتكوين نويات ثلج أقل كثافة كما في منطقة الأستراتوسفير التي تغطي القارة القطبية الجنوبية.

إن نقص الموسم في طبقة الأوزون فوق جنوب أستراليا في الأعوام الثمانية وحتى العشر أعوام حدث بمعدل أكبر من المتوسط العالمي، وعلاوة على ذلك فهناك نقص يتراوح بين ٥-٨٪ تم تسجيله فور ظهور ثقب الأوزون لعدة أيام في ديسمبر ١٩٨٧.

بعض الغازات الضئيلة :

إن ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الميثان (CH_4)، أكسيد النيتروز (N_2O) وهي ثلاث غازات تتولد بنسبة ضئيلة تلعب دوراً غير مباشر يؤثر في تركيزات الأوزون الأستراتوسفيري، الميثان وثاني أكسيد الكربون يوزيان بعض الأثر التكميري للكلوروفلوروكربونات والهالونات الأوزون، أما أكسيد النيتروز فمن الممكن أن ينقص طبقة الأوزون معتمداً على مستواه بالنسبة لمستويات الكلوروفلوروكربونات، أما بخلاف الماء فمن المحتمل أن يلعب دوراً في إتساع الأوزون في الأستراتوسفير وبالرغم من ذلك فإن هذه الأستراتيجية إن تتكامل هذه المركبات.

بيانات :

- يجب ألا يقل حجم الفراغ المخصص للشخص لولد من ٣١,٥ على الأقل
- في حساب هذا الحجم أي ارتفاع في غرف العمل يزيد عن ٤,٥.
- يجب ألا تقل كمية الهواء النقي اللازم لكل شخص من ١٧ - ٣٧٥م^٣/ساعة.

يجب ألا تزيد سرعة الهواء بدخل أماكن العمل عن ١٥م/دقيقة شتاء ٧٠م/دقيقة صيفا.

تعتبر درجة الحرارة مناسبة إذا كانت بعد الساعة الأولى من مزاولة العمل لا تقل عن ١٥م شتاء ولا تزيد عن ٣٠م صيفا.

إذا إذا اقتضت طبيعة العمل خلاف ذلك وتقدر تكيف درجة الحرارة في هذا الحدود بوسيلة عملية ممكنة ويلجأ نحو هذه الحالة إلى تنظيم فترات الراحة.

العلاقة بالنسبة لظاهرة البيت الأخضر (الصوية الخضراء) :

Green House Effect

بالإضافة إلى إحداث تلك لطبقة الأوزون فلين الكلوروفلوروكربونات والهالونات مسئولة عن زيادة درجة حرارة كوكب الأرض وهي الظاهرة المعروفة بأسم ظاهرة البيت الأخضر، إن هذه الظاهرة هي الاسم لإرتفاع درجة حرارة الكون المتوقعة بسبب تواجد غازات بكم ضئيل ويعتبر ثاني أكسيد الكربون هو الغاز الذي يمثل المرتبة الأولى من مجموع هذه الغازات وهناك غازات أخرى مثل كلوروفلور كربونات والهالونات، أن التقديرات الأولية تبين أن كلوروفلوروكربون (٢٠٣٠) له نصيب ٢٠٪ تقريباً بالنسبة لظاهرة البيت الأخضر بينما نصيب ثاني أكسيد الكربون يصل إلى ٥٠٪ أما بقية الغازات مثل أكسيد النيتروز والأوزون والميثان فتمثل النسبة الباقية، إن هذا التقدير محتمل أن يحتاج إلى مراجعة إذا كان معايير بروتوكول مونتريال ناجحة.

إن غازات البيت الأخضر تسمح بالحرارة القادمة من الشمس بالوصول لسطح الأرض ولكنها تمنع أجزاء منها من الإنعكاس وهذا الجزء يقع في قسم الأشعة فوق البنفسجية أو الإشعاع الحراري من الهروب إلى الفضاء وعليه فالنتيجة لإرتفاع درجة حرارة كوكب الأرض ومن المتوقع زيادة مناخ كوكب الأرض وذلك مرده ظاهرة البيت الأخضر كما أن مناسيب البحر من المتوقع أن ترتفع وعليه فهناك عواقب إقتصادية وإجتماعية رئيسية لهذا الإرتفاع في منسوب البحر.

عليه فلن أي برنامج لإتفاص الإنبعاثات من الكلوروفلوروكربونات والهالونات سيساعد ليما في إتفاص ظاهرة البيت الأخضر.

المواد المسببة لتدمير الأوزون	درجة التأثير في إحداث ظاهرة البيت الأخضر
ك.ف.ك ١١	٠,٠٤
ك.ف.ك. ١٢	١,٠٠
ك.ف.ك ١١٣	٠,٨-٠,٣

١,٥ - ٠,٥	كغ/ك. ١١٤
٣-١	كغ/ك. ١١٥
٠,٨	هالون ١٣٠١

كيمياء تدمير الأوزون: Chemistry of Ozone Depleting:

يتواجد الأوزون في الاستراتوسفير بصورة عادية متوازنة ديناميكيا حيث يتكون ويتحلل كنتيجة لتفاعلات كيميائية في الغلاف الجوى العلوى والأوزون (O_3) يتكون نتيجة تأثير الأشعة فوق البنفسجية على جزيئات الأكسجين (O_2) حيث يقوم الفوتون بقتل الجزيء إلى ذرى لكسجين تتميزان بنشاط أعلى (أ) فتتحد هذه الذرة مع جزيء لكسجين مكونة جزيء الأوزون.

ويتحلل جزيء الأوزون المفاعلة مع جزيء الأكسجين لتكوين جزيء أكسجين أو لمصاصه لأشعة فوق البنفسجية مكونة جزيء أكسجين وذرة أكسجين، ويستمر الغاز فى التفكك والتحلل مرات عديدة على هذه الوتيرة حتى يتحد نهائيا مع ذرة أكسجين حرة، وفى الحالات الثابتة فإن النتيجة النهائية أن جزيء الأوزون يستقر فى حالة من الديناميكا الثابتة وبحيث يكون بمعدل للتكوين = معدل التحلل

تحلل الأوزون



تكوين الأوزون



فإذا لم تتدخل عن الصناعة أى ثأر غازية فى الغلاف الجوى فطوبه فإن العمليات الكيميائية التى تخلق وتحلل الأوزون ستكون متوازنة تقريبا.

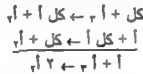
وهذا ليس معناه أن تركيز الأوزون سيتغير. إن التغييرات الجوهرية ما زالت حادثة بين فصول العام المختلفة وعدد خطوط العرض المختلفة.

إن مقادير صغيرة من الكلور والبروم الناتجة من تحلل الكلوروفلوروكربونات والهالونات فى الاستراتوسفير تعمل على تدمير الأوزون بطريقة الحفر يقبل التوازن الديناميكي، أن أهمية الكيمياء (البيترى فرع من الكيمياء يتعامل مع المركبات التى تتخذ بوجود ذرة غريبة فى الحلقة مثل الكلور والفلور) فى تدمير الأوزون أصبحت واضحة الآن.

وعندما تتحد ذرة الكلور مع جزيء أوزون فإن الكلور يتحد مع إدارة الأكسجين الثلاثة بجزيء الأوزون مكونا شق (كل أ) وجزيء من الأكسجين، وعندما يتقابل شق كلوريد الأكسجين (كل أ) مع ذرة لكسجين طليقة فإن الأكسجين يتجانب بشدة إلى هذا الشق ويتحطم الشق مكونا جزيء أكسجين.

أن ذرة الكلور الحرة تبدأ ثانية في تحطيم طبقة الأوزون وتتوالى هذه العملية حيث تكسر كل ذرة كلور ١٠٠,٠٠٠ جزيء أوزون قبل أن تصل إلى درجة للثبات أو تعود في النهاية إلى التروبوسفير حيث تترسب وينتهى دورها من خلال عدة تفاعلات كيميائية.

التدمير الحفري للأوزون Catalytic Ozone Destruction



ويعمل الكلور على قلب هذا الأثران وإنقاص كمية الأوزون في الأستراتوسفير بالإسراع من تكوين جزيئ أكسجين ويمثل البرم الكلورفي هذا التفاعل. أن الشرح السابق لكيميائية الأوزون في الغلاف الجوي أمر مبسط عما يحدث لأن الحوادث نو ميكانيكية معقدة للغاية.

ملحوظة : ذكرت مصادر علمية أن ذرة البروم أقوى من ذرة الكلور حوالي ٧٥٠,٠٠٠ مرة.

جهد تدمير الأوزون

ليست كل الكلوروفلوروكربونات لها نفس الأثر التدميري ضد الأوزون، فهذه الكيمويات المستبدلة تماما بالهالوجينات (كلور فلور بروم وتحتوى على الكلور أو البروم أكثر هذه المركبات تدميرا لأن لها إستقرارا كبيرا يعطيها عمرا أطول يسمح لها بالعمل على تدمير طبقة الأوزون بيسر وسهولة الموجودة في الأستراتوسفير، أما الكلور فلوروكربونات والهالونات المستبدلة جزئيا (المحتوية على ذرة هيدروجين في مصنع معاكس لذرة الهالوجين) أقل إستقرارا ولذا تنهار أو تتحلل بصفة رئيسة في التروبوسفير قبل حصولها على فرصة في الإرتفاع إلى الأستراتوسفير وتدمير الأوزون، وعلى سبيل المثال، فإن للكلوروفلوروكربون (٢٢) (المستبدل جزئيا) له قدرة على تدمير الأوزون بسنية ٥% إذا ما قورن بالكلوروفلوروكربون (١١) (المستبدل كليا).

ومن الممكن أن نرى من الجدول ٢-٥ أن تدمير الأوزون الناتج من إنبعاث الهالون (على سبيل المثال بروموفلوروكربونات) ومن المحتمل أن يكون أكبر قدرا لكل كجم بالمقارنة بمثيله ك و ك وهذا ينعكس على مايعرف باسم جهد تدمير الأوزون الخاص بالهالونات في الملحق الخاص بالمواد الموجودة في بروتوكول مونتريال، وعلى سبيل المثال فإن الهالون ١٣٠١ له جهد تدمير أكبر ١٠ مرات من ك. ف.ك. ١١، وفيما يلي بيان بجهود تدمير الأوزون لعدد من الهيدروكربونات المهلجنة جزئيا.

كمية لتقدير في الغطاء على الأوزون	المادة	لمجموعة
المواد المشتملة عليها البروتوكول ::		
١	CFC-11	مج
١	CFC-12	
٠,٨	CFC-113	
٠,٨	CFC-14	
٠,٤	CFC-115	
٣,٠	هالون (١١٢١)	مج ٢
٠,١٠	هالون ١٣٠١	
٦,٠	هالون ٢٤٠٢	
مواد غير مصنفة في البروتوكول :		
٠,٠٥	HCFC-22	
٠,٠٢	HCFC-123	
٠,٠٢	HCFC-124	
٠,١	HCFC-141B	
٠,٠٦	HCFC-142B	
١,٢	رابع كلوريد الكربون	
٠,١٥	فينيل كلورفورم (ثلاثي كلوروإيثان)	

إن جهد تدمير الأوزون مبني على أساس أن ك.ف.ك ١١ له جهد = ١ ومقارنة تبيين الكلوروفلوروكربونات (على أساس كمي).

الهيدروكربونات الكلورة جزئياً :

Partially Chlorinated Hydrocarbons

لقد بينت الدراسات الآن أنه بينما معظم الكلوروفلوروكربونات المستبدلة جزئياً والهيدروكربونات بالتحلل في التروبوسفير فإن نسبة من هذه الكيماويات تبقى لفترة أطول بقدر كاف للوصول إلى الغلاف الجوي الأعلى، وعلى مسيل المثال فإن قدراً من يد.ك.ف.ك ٢٢ في الغلاف الجوي الأعلى ستبدأ في النمو بقدر ١٠٪ متوياً هذا سيزيد إذا ماكان المركب هو ك.ف.ك.ل ١١ بدلاً من ٢٢ كما هو وارد في البروتوكول، إن إنبعاث ك.ف.ك.ل ٢٢ ومن المحتمل أن يستمر إذا لم يشتمل في بروتوكول مونتريال عام ١٩٩٠ وبالرغم من ذلك فإن إستبدال ن.ك.ف.ك ٢٢ من الممكن رؤيته على أنه إجراء طيب مؤقت ولكن على المدى البعيد فإنه من الضروري إستبداله بمركب لا يضر الأوزون بالمرة.

**جهد التدمير بالنسبة للمواد الموجودة بالملحق (جهد البدائل للمواد
المحكومة):** Potentiel Substituted for Controlled
Substances

• جهود المواد المستبدلة لحماية طبقة الأوزون :

لقد تم اختبار وفحص مجموعة من الكلورفلوروكربونات والفلوروكربونات كبدايل للمواد المدمرة لطبقة الأوزون من الكلورفلوروكربونات وهذه المواد الآتية اعتبرت أما مواد وسيطة أو نهائية في للتطبيقات القائمة وعليه تم حل مشكلة طبقة الأوزون.

- يد ك يد ط ٢٢ بمفرده أو خليط لدفع رغاوى بولى يوريتان ٢ كمبرد واختبار تسرب أجهزة الأطفاء، وهذه المادة يسهل الحصول عليها حاليا ولكن تكلفتها أنها مسن ك. ف. ك ١١، ك. ف. ك ١٢.

- ن. ك مسطرة ١٢٣ من المحتمل أن يستخدم لدفع الرغاوى كمسبرد وفى التنظيف والمزيدات ويتم حاليا إجراء اختبار السمية وذلك قبل إعتماده كمادة تجارية شائعة ومن الممكن أن يستغرق ذلك الامر ٥ أعولم.

- يد ك ف ك ١٣٤ أ من المحتمل إستخدامه كمبرد فى أجهزة التبريد المنزلية والتجارية ومكيفات الهواء بالسيارات واختبار السمية ومحاولة التصنيع بالجملة جارية والبديل سيطرة فى الأسواق خلال ٥ أعولم تقريبا.

- يد ك ف ك ١٤١ ب من المحتمل إستخدامه لدفع رغاوى البوريقيان ٢ كمبرد كمادة دافقة للبروسول، اختبارات السمية جارية الآن، ومن المحتمل طرحه فى السوق خلال الأعولم الخمسة لقائمة.

- يد ك ف ك ١٢٤ ب من المحتمل أن يكون مفيدا كعامل دفع فى الرغاسوى كمادة بديلة فى التبريد تستخدم فى مكيفات الهواء وأجهزة التبريد وهذه المادة موجودة حاليا على النطاق لتجارى.

ويقوم ثمانية من صانعى الكلوروفلوروكربونات من دول العالم المختلفة بزيادة مصادرهم للتعبيل بالإنهاء من اختبارات السمية للبدائل الخاصة بالكلوروفلوروكربونات للمجنة كاية ويشمل البرنامج اختبار يد ك ف ك ١٤ ب ، ن ف ك ١٣٤ أ ، يد ك ف ك ١٢٣، ويشمل البرنامج لكامل دراسة للخواص السرطانية تستغرق عامين تنتهى عام ١٩٩٣، وعليه يمكن طرحها بالأسواق فى إستراليا وذلك خلال ٥ أعولم من هذا التاريخ.

أن الكلوروفلوروكربونات تعتبر غازات الصوبة الخضراء، ومن المهم أن نعلم تأثير بدائل الكلوروفلوروكربونات على الصوبة الخضراء ويوضح الجدول ٣-٥ موجز عن حالة وتأثير الكلوروفلوروكربونات على الأوزون والصوبة الخضراء.

المادة	الرمز الكيمائي	درجة الغليان	القابلية للإشتغال	السمية	القدرة على القضاء على الأوزون	القدرة على إحداث ظاهرة الصوبة الزجاجية الخضراء
المنتجات التجارية :						
HCFC22	CH ₂ F ₂	- ٤٠.٨ م	-	قليل	٠.٥	٠.٧
HCF2142b	CH32&F2	- ٩.٢	يشغل	-	أقل من ٠.٥	أقل من ٠.٢
HFC152a	CH3 CHF2	٢٤.٧	-	-	-	- ٠.١
موجودة ولكن لا تستخدم على نطاق واسع :						
HCFC 123	CH &2 CF3	٢٨.٧	-	قليل	أقل من ٠.٥	أقل من ٠.١
HCFC 124	CH &3 FCF3	- ١٢	-	قليل	-	-
HFCT25	CHF2CF3	- ٤٨.٥	-	مجهول	صفر	أقل من ٠.٢
HFC134f	CH2 FCF3	- ٢٦.٥	-	اختبار ناقص	صفر	أقل من أو
HCFC 141b	CH2C&2F	٣٢	يشغل	-	أقل من ٠.٥	-
HFC 143a	CH3CF3	- ٤٧.٦	-	-	صفر	- ٠.٣

بالنسبة إلى CFC12 ، فإن قيمة الوحدة، البدائل بالنسبة إلى الكلوروفلوروكربونات المستبدلة تماما

هل تعلم ؟

- ثقب طبقة الأوزون تم اكتشافه عام ١٩٥٨ بمعرفة العالم تومسيون ووصفه بأنه جزء من النظام الكوني ويعتبر من أعاصير القطب الجنوبي وسيظل مفتوحا حتى تنتهي الأعاصير ويعددها سيندمل.

- وفي الثمانينات أُنفتح هذا القطاع لأعمال متعاقبة نتيجة استمرار الأعاصير خلال هذه الفترة وتم تسمية الظاهرة على أنها ليست ظاهرة كونية بل أنها نتيجة تخلخل الهواء بسبب مواد الكلوروفلوروكربون المستخدمة في صناعة غاز الفريون المستخدم في التبريد.

البلاستيك الرغوى Plastic Foam

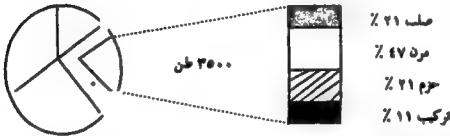
يستخدم الكلوروفلوروكربونات كمعامل نفخ لإنتاج البلاستيك الرغوى مثل بولي إسترين وبولي بوريثان والفينولات الرغوية، ويقدر الكلوروفلوروكربونات المستخدمة في صناعة القوم في أستراليا بما قيمة ٢٤٪ خلال عام ١٩٨٦ وقد بلغت ٣٥٠٠ طن. إن إنبهار أو نقصا في مختلف أنواع الرغوى البلاستيك يوضحة الشكل الآتي :



بالطن



الوزن المئوي من تقليل طبقة الأوزون



خطة الصناعة : لقد أعد معهد البلاستيك الأسترالي في مايو ١٩٨٩ خطة صناعية تضمنت حددا من الخيارات التي سوف تساعد على الإستغناء عن نصف الكلوروفلوروكربونات المستخدمة في صناعة الرغوى حتى عام ١٩٩٢، وتعتمد هذه الخطة على النجاح الذي تم إحرازه في مجال التطورات للتكنولوجيا الحالية، وعليه فالصناعة حاليا وافقة من أن الوقت سيأتي وذلك في عام ١٩٩٤ حيث يتم الإستغناء نهائيا عن استخدام كلوروفلوروكربونات، كذلك فإن إقفاص الكلوروفلوروكربونات من المحتمل

أن يتم إحصاءه كهدف وذلك بإدخال بدائل مؤقتة عن طريق مواد لها أثر أقل وطأة في إحداث ثقب طبقة الأوزون وزيادة استخدام الرغوى المدفوعة بالماء وإدخال بولييمرات طرية وإستخدام تكنولوجيات جديدة في التفخ.

رغوى البولوريثان الصلبة

إن الإستخدام الرئيسى لهذه الرغوى يتم فى التركيبات الكهربية لإنها ذات قوة طبيعية عالية لكل وحدة كتلة، أيضا فإن لها خواص عزل حرارية، وتبلغ نسبة إستخدامه ٥% للكلوروفلوروكربونات فى إستراليا، وهذه الرغوى تستخدم فى الحزم ويتم تشكيلها بالرش أو للتشكيل وهى جاهزة فى السوق بشكلين أولهما لأوجه لها والأخرى على هيئة ألواح، لكن هناك ميزة طيبة وهى أن عملية تصنيع الرغوى تخلق نسبة كبيرة من الخلايا المظقة التى تمسك بالكلوروفلوروكربون ١١ ، ١٢ وتعيدها والإكتيسن لهما خواص حرارية توصيلية منخفضة.

البدائل الكيماوية : Chemical Alternatives

أن يد ك ف ك ١٢٣ ، ١٤١ هما المركبان الكيماويان الممولان حاليا أو الذين يطق عليهما الأمل، والهدف العالى للصناعة هو إبتلاك يد ك ف ك ١٢٣ ، ١٤١ بكميات كبيرة بحلول عام ١٩٩٤ ولكن كليهما له معامل توصيل حرارية مما يحد من إستخدامهما علوة على غلاء ثمنه، ومن المحتمل لإحلال ١/٣ ك ف ك ١١ المستخدم الآن فى أعمال التبريد بفاز ثانى أكسيد الكربون، وهذا متاح حاليا بمقاغة الماء + ايزوسيلات لإنتاج ثلثى أكسيد الكربون وهذا الاختيار سيزيد للتكلفة لأن كثافة الرغوى يجب أن تزداد لموازنة التوصيلة لحرارية العالية لثلاثى أكسيد الكربون، وهناك فرص حالية لإدخال بدائل مما يحسن كفاءة العملية الإنتاجية وكذا للتحكم فى النواتج مما سيسمح للصناعة بقلقلص إستخدام ك ف ك بصورة جوهرية.

بطاقات التوصيف : Description Cards

هناك طلب من جانب المستهلكين للإعلام عن المنتج وهذا الاعلام يحتوى على ك ف ك لو إستخدامه فى الصناعة وغالبا ما يتم إنتاج ك ف ك على هيئة رغوى وهذا الأمر موجود وقام كمركب قياس للمنتج لانهائى على (سييل المثال القلاجت) وهناك اختبار ضئيل من جانب المستهلكين لصناعته.

ولكن فى حالات إستخدام المنتجات غير للكلوروفلوروكربونات (ك ف ك) أو عند التحول لإستخدام هذه المركبات فإن عملية التوصيف للمركبات غير للوروكلوروكربونات الموجودة فى صورة رغوى متينة ستكون مفيدة لبعض الشيء ويجب تشجيعها، وستعطى المشتري فرصة طيبة ومن المحتمل أن تساعد فى الزمن المستقبلى الذى يتضمن إستعمده للكلوروفلوروكربونات أو برامج للتخلص إذا ما قلم هذا البرنامج على أسس مجدية.

إن أنواع أخرى من البلاستيك موجودة في السوق مثل :

١- البولي إسترين المستخدم في الحزم والمصنع بطريقة البثق.

٢- البولي إسترين المستخدم في عمليات التركيب المصنع بطريقة البثق.

٣- الرغوى الفينولية وهي مينة صلبة لا تتأثر بالضغط وتظف الخلايا المستخدمة في العزل ومزاياها أنها ذات معامل توصيل حرارى قليل وغير قابلة للإلتصاق وصناعتها تستهلك قدرا ضئيلا من الكلوروفلوروكربونات بالمقارنة برغوى بولى بورثولين الصلب ومن المحتمل أن يكون بديله، وهذا المنتج وارد جديد في السوق الإسترالى ويستخدم في البناء وأعمال الإنشاء وأعمال العزل الحرارى.

رغوى البولى بوريثان المرنة والمصبوبة في قوالب :

من المقدر أن ٩٠٪ من هذا المركب ستستخدم في صناعة السيارات.

القيود على الانبعاث :

بالرغم من أن قيود الانبعاث على رغوى البوليوريثان المصبوب في قوالب من الناحية الفنية مجدية لكن تكلفتها ستكون عالية وبالرغم من ذلك فإن عمليات أخرى كمثل تكلفة، عليه يجب أن تكون ميسورة ليصبح في الإمكان إقناص (ك ف ك CPC) وخفض التكلفة.

إطفاء الحرائق Fire fighting

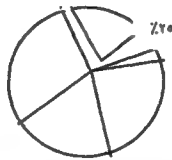
إن الهالونات (بروموكلوروكربونات) تستخدم كمعامل إطفاء لأن لها خواص إطفائية ممتازة علاوة على عدم سميتها في التركيزات المنخفضة وخواص طوبىعية طيبة في الإستخدام في الأماكن المغلقة حيث تخرق الامكن التي يصعب الوصول إليها وكذا كونها غير موصلة وليس لها تأثير تحاتى ضد الأجهزة الإلكترونية كما أنها لا تترك أى آثار، وبالنسبة لوحدة وزنية لكل وحدة وزنية للهالونات أيضا هي أكفا العوامل المطفئة.

إن الإستخدامات الرئيسية للهالونات ١٢١١ ، ١٣٠١ في أجهزة الإطفاء اليدوية والتي تستخدم لحماية الامكن الطوقة التي تشغلها الأجهزة الإلكترونية ووحدات الحاسب الآلى ولأجهزة الإتصال مثل آلات الطائرات ووحدات الحسبات الآلية وغرف الآلات بالسفن، أن بروتوكول مونتريال يتطلب تجميدا لإستخدام الهالون في مستويات من عام ١٩٨٦ وحتى بداية عام ١٩٩٢، والإعتماد على الأجهزة العلمية الأكثر تقدما فإن هذا الهدف يتضح أنه غير ملائم والعمل على إستقرار مستويات البروم خلال المدة عام القادمة في الغلاف الجوى فإن الأمر يتطلب ١٠٠٪ إقناص في إستخدام للهالونات ١٣٠١ / ١٢١١ عالميا.

وبالرغم من أن كمية الهالونات المستخدمة في أستراليا ضئيلة نسبياً فإن جهد تدمير طبقة الأوزون كبير، وعليه فإنها تساهم بقدر طيب وجوهري في عملية تدمير طبقة الأوزون، وفي أستراليا فإن النقص في الإستهلاك بين ١٢١١، ١٣٠١ وضح من الشكل الآتي :



هالون



هالون لتدمير الأوزون

وتتبع الهالونات خلال الإنتاج والتكريب والاختبار والصيانة وكذلك للتسرب خلال الحوادث والتسرب العادي، وإيضاً خلال مكافحة الحرائق.

إن الهالونات تحفظ في أجهزة وعليه فتلوث البيئة من خلال الهالونات يعتبر أمراً محدود للغاية.

هالون ١٩٩١		هالون ٢٠١١		
أستراليا	أمريكا	أستراليا	أمريكا	
72%	71%	80%	84%	المحفوظ (المعبأ)
28%	29%	20%	16%	المفـرغ

خطط الصناعة : Industry Plans

لقد قدر التقرير الأول للصناعة الذي أعدته هيئة الوقاية من الحرائق الأسترالية في أغسطس ١٩٨٨ - الهالون ١٢١١ والمنبعث بأنه سيتناقص بنسبة ٤٠% أما الهالون ١٣٠١ سيتناقص بنسبة ٦٤% بحلول عام ١٩٩٢، أما التقرير التالي فقد ذكر أن الإستهلاك والإنبعاث سيتناقص بنسبة ٤٠% بالنسبة للهالون ١٢١١، أما للهالون ١٣٠١ بنسبة ٦٠% بحلول عام ١٩٩٣ وبحلول عام ١٩٩٨ فيختفي تماماً، إن تناقص استخدام الهالونات سيتم بحذف استخدامها في التكريب وكذا التسرب الناتج من نظم الوقاية وإقصاء لكم المستخدم في الاختبار والقضاء على حوادث التسرب العارض. ونقص الصناعة أيضاً بإدخال خطة استخدام ذات أولوية مميزة لاستخدام الهالون وإدخال أنظمة الإمداد والتوزيع.

وعلاوة على ذلك فإن الاستراتيجية طويلة الأمد تعتمد على استخدام مواد مطفئة بديلة ولكن من المحتمل ألا تكون جاهزة للاستخدام في المستقبل القريب وتشير هيئة دولية متخصصة في مجال الوقاية والمكافحة من الحرائق بأن هذا الوقت سيتراوح ما بين ١٠ - ١٥ عام، وأضيف إلى خطة الصنعة التي أعلنتها هيئة دولية متخصصة في مجال الوقاية والمكافحة من الحريق فإن مقترحات أكثر تفصيلاً أعلنتها الجمعية الأسترالية للوقاية من الحرائق في الصناعة في مايو، أن آراء الصناعة قد تم تجميعها أيضاً في ندوة تمت في ملبورن يومي ١١/٥/٨٩ وهي ندوة ضمت عدداً من مستخدمي الهالونات في الصناعة علاوة على الاتحادات العمالية ومجموعات المستهلكين وحركات المحافظة على البيئة وقد صار بيان عن المؤتمر فيما يلي نصه:

لقد أثرت الندوة أن إستهلاك الهالونات والإنبعاث الناتج من المحتم لأفلاسها لحماية طبقة الأوزون الاستراتيجي، وتحقيق هذا الهدف نسرّد لبيانات الآتية :

• أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة (هالون ١٢١١):

Portable Fire Extinguishers

إن أنظمة مكافحة الحريق البديلة يجب أن تكون ميسورة بالنسبة للطفايات المتنقلة التي تستخدم هالون ١٢١١ في معظم المواقف وفي هذه الظروف للراهن يجب إستبدال الهالون ١٢١١، ومن المعترف به فإن هناك إستثناءات قليلة لهذا القضاء المبرم على الهالون ١٢١١ وهذه المواقف يجب أن توضع موضع النظر والهالونات يجب إستبدالها وتحويلها أو تدميرها من الطفايات خلال عملية الاختبار والصيانة والتكبير، أما عملية تصريف الهالونات من أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة فيجب إطلاقها، وكذا يجب لصق بطاقات على أجهزة الأطفاء اليدوية المتنقلة وكذا بخاخات الأيروسول وأجهزة الأطفاء التي لايعاد شحنها يجب حظر إستخدامها. كما يجب للتوافق عن إنتاج أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة التي تستعمل الهالون.

أنظمة الهالون الثابتة (هالون ١٣٠١) :

Fixed Fire Fighting Halon System

يجب تشييد تركيب أنظمة الهالون حتى في المواقع ذات الخطورة، كما يجب إستبدال أنظمة الهالون التي تستخدم نظام الاغراق في معظم المواقع التي تستخدم فيها بأنظمة أخرى المسحوقة الجاف - ثاني أكسيد الكربون - الماء... وإقتصر أبعث الهالون لأنظمة الهالون التي من المحتمل إنبعاث الهالون منها عن طريق حثت عارض أو تصريف كانب. كما يجب الإقتصر الممكن لإنبعاث الهالون بإقتباع هذه الإستراتيجيات:

- ١- التوافق عن أختبارات التصريف أو التفريغ لتمام.
- ٢- تطوير تصميمات أنظمة الهالون الثابتة.
- ٣- إستخدام تركيبات هالون مطورة وكوشف متقدمة.

٤- التأكد من أن تركيب أنظمة الهالون وصيانتها يتم بمعرفة أشخاص فنيين على درجة عالية من المهارة.

٥- تدريب العمال والموظفين الموجودين في المواقع المستخدم فيها الهالون للإطفاء، وإعادة تدوير أو تدمير الهالون المتجمع أو المسترد خلال عمليات الصيانة والتكوير، يجب تقييمها تقوما سليما وإذا كانت مجدية فوجب تنفيذها.

التخلص من الهالونات غير المرغوب فيها :

يجب التخلص من الهالونات غير المرغوب فيها بصفة ضرورية في المستقبل أما الأنظمة غير الهامة فيجب تدميرها طالما لا يكون هناك طلب أو حاجة لإعادة تدوير الهالون.

إن التخلص الإرادي أو الاختياري يجب أن يتم فحسه لتقييم الشروط المطلوبة لتدمير الهالونات وكيفية تأمين أنظمة الهالونات للتخلص من كل كمية الهالونات غير المرغوب فيها في الأنظمة المعنية بإستراتيجيا.

القضاء العام :

إن القضاء التام على الهالون يجب أن يتم عندما تتوفر وسائل أو بدائل حاملة طبقة الأوزون.

هل نعلم ؟

- لايعرف العالم الآن الهواء النقي بالرغم من أن الإنسان يحتاج في كل شهيق إلى $\frac{1}{1}$ لتر هواء وعليه نحتاج إلى ١٠,٠٠٠ لتر هواء يوميا.
- الهواء النقي يحتوي على ٧٨,٣٪ نيتروجين ، ٢١٪ أكسجين، ٠,٠٩٣٪ أرجون، ٠,٠٣٪ ثاني أكسيد كربون وغازات أخرى بكميات ضئيلة.
- لكن لايعرف الآن الهواء النقي قد أرتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون بدرجة كبيرة، فقد بلغ تركيزه في منتصف القرن التاسع عشر ٠,٢٦٪ وأصبح اليوم ٠,٣٥٪ وأدى الارتفاع في ثاني أكسيد الكربون لإرتفاع درجة الحرارة وزيادة كمية الماء المتبخر بالجو حيث تصل كمية المياه بالمحيط الهوى ٥٠٠ بليون طن سنويا $\frac{1}{10000}$ جزء من مياه الكرة الأرضية.

القضايا : Issues

إن خطط إتقاص إستخدام الهالون فى كل من استراليا ودول وراء البحار تبدو كأنها
كُل الأمور إستخداما بالنسبة للمواد مستنزفة الهالون، وحتى اليوم لا يوجد بديل للهالونات
المستخدمة فى إطفاء الحرائق له نفس الخواص بادية فى الاتفاق ولكن البديل تحمى بعض
التركيبات الحالية المستخدمة للهالون.

أن واحدا من المشاكل الرئيسية لإستخدام الهالون كيفية إدارة الخزان الهالون الموجودة
فى أنظمة الاغراق المنقلة والثابتة.

إن تكمين الأنظمة للثابتة يحتاج إلى اعتبارات خاصة بالتخزين وتكوين فورى للهالون
المسترجع، وعليه فإن توقيت إخراج الهالون من الخزان يحتاج إلى أن يتوافق أو يتزامن
مع التخزين الملائم وكذا الأنظمة التى لا تستعمل إلا مرة واحدة وبإلزام من ذلك فإن
الهالونات من المحتمل أن تنطلق إلى الهواء الجوى.

الأنظمة الثابتة : Fixed Systems

يتم تركيب الأنظمة الثابتة فى بعض غرف الكمبيوتر والأماكن المغلقة حيث تتواجد
الأجهزة الإلكترونية والحساسة وكذا فى بعض التطبيقات الأخرى، حيث يتم دفع الهالون
توماتيكيا عند نشوب الحريق ويتم إغراق الغرفة لتركيز معين يطفأ النار.

وفى مثل هذه الحالة فإن الهالون لا يترك أى أثر ولا يتسبب فى تدمير أو دمار
ملحوظ للأجهزة الثابتة، كما أن أوجه الضرر الأخرى فى الوقت المطلوب لإزالة عوالب
الأطفاء وكذا المعلومات الموجودة فى غرف الكمبيوتر تكون أقل ما يمكن، وعلاوة على
ذلك فإن التركيز الضئيل المطلوب لا تسبب أى ضرر صحى للأفراد الموجودين فى
المنطقة التى أكلع بها الحريق.

إن الإستخدام السنوى للفرد من الهالون بإستراليا مقارنا بالإستهلاك الأمريكى يتراوح
بين ١٢-١٦ كجم/١٠٠ مرة على الترتيب وهذا يعكس الإستخدام المكثف للحاسبات
الإلكترونية (الكمبيوترات) فى كلتا الدولتين.

قيود الإستخدام : Usage Restrictions

هناك عدد من القيود بخصوص إستخدام أنظمة الهالون الثابتة التى تعمل على إغراق
الامكان التى تم تركيبه فيها وهذا يجعل إستخدام رشاشات الماء وثلى كسود الكربون من
الأمر المستحب.

أنظمة الرشاشات المائية غير مستحبة بالمرءة فى الماضى نظرا لأن الماء يلحق دمارا
بالأجهزة الإلكترونية وكذا المعلومات الموجودة فى الحاسبات ، مثل الاثرطة المغنطية
وخلافا من تجهيزات وأثرطة وأسطوانات ولمزيد من المعلومات يمكن زيارة إحدى أبنية
الحاسبات الإلكترونية للتعرف على مزيد من التفاصيل.

واليوم فإن التكنولوجيا قدمت حلاً لمشكلة الماضي بشأن خصائص الماء لقد أنقصت التكنولوجيا الخصائص وذلك باستخدام أنظمة الإنذار المبكر والتي تعمل مع الأنظمة اليدوية، إن هذه الأنظمة تعمل على تنشيط رؤوس الرشاشات الموجودة فوق الحريق كما تعمل على إطفاء نشاطها بعد إخماد النار.

إن عدداً من الوكالات الحكومية وشركات الكمبيوتر - تفضل الآن - أنظمة الرشاشات المائية بالمقارنة بأنظمة الهالون حيث أن الأولى لها حمية أفضل بالمقارنة بالثانية وبمعتبر آخر فإن القدرة الإطفائية وعوامل أخرى اقتصادية وفنية للماء أفضل من الهالون، وعلاوة على ذلك فإنه من وجهة النظر البيئية فالرشاشات المائية مستحبة عن مثيلاتها الهالونية، وبالرغم من ذلك فإن أنظمة الرشاشات المائية ذات قدرة إطفائية أقل من مثيلاتها الهالونية في الأنظمة الالكترونية.

إن ثلثي أكسيد الكربون له نفس المشاكل عن استخدامه كبديل للهالون المستخدم في أنظمة الهالون المعروفة، فهو خافق عند استخدامه بالتركيز المطلوب لإطفاء الحرائق، وبالرغم من ذلك فمن المحتمل أن يعمل ثلثي أكسيد الكربون على إطفاء الحرائق من خلال قدرته الإطفائية بالنسبة للمناطق غير المأهولة، وبالرغم من ذلك فإن أطقم الصلبة من المحتمل أن يتطلب عليها ارتداء أجهزة تنفس خلال عمليات الصلبة أو تغير دوائر العمل من الحالات الأتوماتيكية إلى اليدوية، إن الهالون ١٢١١ من المحتمل اعتباره غير مرغوب فيه لسميته العالية وكذا استنزافه الكبير للأوزون.

ومبث آخر لإقصاء استخدام الهالون ١٣٠١ بتركيبه في الأنظمة الثابتة والكتان حيث الأنظمة الالكترونية يمكن تجميعها ووضعها في حيز مطلق، إن الهالون نظراً لسميته مرفوض ولكن الهالون ١٢١١ نوثر استنزافي أقل للأوزون وعليه فهو مطلوب، أما الأماكن المحيطة بأجهزة الكمبيوتر فيمكن حمايتها بأنظمة غير هالونية.

إن لجنة حماية الصناعة من الحرائق الأسترالية FPIAA ولجنة أخرى مختصة AFCAM قد أعدت استخدامات جوهرية معينة لأنظمة الهالون مثل الطائرات والسترات والأجهزة التشخيصية بالمستشفيات، إن معايير تصنيفية مطلوبة لتمييز هذه الاستخدامات الجوهرية، إن دليلاً مقيداً للإستخدام جرى تطويره بواسطة لجنة الأمم المتحدة لإستعراض الأمور الفنية في مجال الوقاية والمكافحة من الحرائق وسيكون ملائماً لإسترايا في أضيق حدوده، وجرى الإنتهاء من الاستخدامات الجوهرية فإن تركيب أنظمة جديدة ممكن تنقيده في هذه المجالات، وهذا التقليد ممكن استخدامه عن طريق أنظمة مسموح بها وهذا مسموح بإختيار أنظمة أخرى بذيلة مسموح بها.

التوصية رقم ٣١ : Recommendation No. (31)

يجب إبطال أنظمة الهالون ١٢٠١ المستخدمة في كل التطبيقات والمجالات تالما فسى
١٩٩٨/١٢/٣١.

أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة :

إن الإستخدام السنوى للهالون ١٢١١ فى إستراليا بالمقارنة بأمريكا ١٢,٥٦ كم/١٠٠٠ شخص على التوالى، وهذه البيانات تشير إلى أن الهالون ١٢١١ يستعمل بصورة زائدة للغاية فى إستراليا ويستخدم الهالون فى أغراض عدة ولكن هناك بدائل طيبة يمكن أن تحل محله، (إن البدائل الأولية له هى البودرة الجافة وثانى أكسيد الكربون والرغاوى والماء).

إن بعض الأنظمة محمية بوحدات أنبوبية تعمل على إغراق حيز ضئيل بالهالون ١٢١١، وبالرغم من إنه يمكن نقلها إلا أنها تستخدم دائما فى وضع ثابت، إنها تعمل على حماية مخاطر نوعية ضئيلة مثل عنابر الرش والخزانات العميقة وغرف التحكم الكهربى، والوحدات المحمولة على عجل تستخدم فى التركيبات الدفاعية ويزيد وزنها على ٧٥ كجم كما يمكن إستخدامها فى المجمعات البتروكيماوية، وكل التوصيات الصادرة فى هذا الصدد بخصوص أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة تستعمل فى الوحدات الأنبوبية.

قيود الإستخدام :

إنه غير واضح فى هذه المرحلة إذا ما كان الخطر التام لطفايات BCF بـروموكلوروفلوروميثان يمكن تبريده فى هذا الوقت وبالرغم من ذلك فكل التقارير الصادرة من السويد وسويسرا تشير إلى أن خطرا تالما من المحتمل وجوده، وبالرغم من صدور تفاصيل أكثر فى هذا الموضوع فإن قيود حادة صدرت بالنسبة لإستعمالات جوهرية نظرا لعدم وجود بدائل مرضية وعليه يوصى بتقييد إستخدامه.

لتوصية رقم ٤٧ : يجب تطوير المعايير القومية وذلك حتى ١٩٩٠/٣/٣١ لتتميز الإستخدام الجوهري إذا ما كان تركيب طفايات الهالون المتنقلة ضرورة لا يمكن تنفيذها على المدى القصير.

لتوصية رقم ٤٨ : إزالة طفايات BCF من مراكز البيع القطاعى يجب على أن يتم حتى ١٩٨٩/١٢/٣١ (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

لتوصية رقم ٤٩ : إن طفايات بروموكلوروفلوروميثان يجب بيعها فقط بالمختصين المسجلين Registered Outlets لدى المملطة المختصة للإستخدام الجوهري (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

التوصية رقم ٥٠ : إن بيع أنظمة الأبروسول وطفوفات الهالون غير قابلة للتسيئة يجب حظره ويجب إتخاذ الإجراءات العكسية (يمكن تنفيذها على المدى القصير).
إن عددا كبيرا من أجهزة الإطفاء التي تستخدم الهالون موجودة في أماكن يتواجد بها بدائل مناسبة، وعندما تكون في الخدمة فهناك احتمال لتفريغهم بدون حاجة لذلك، وعليه فالحاجة ملحة لإعادة تهيئةهم أو إحلال بدائل مناسبة.

وعندما لا يتواجد ظروف للتخزين الملائمة أو أجهزة الاستعمال للمرة الواحدة ثم الأهمال فإن السحب القوي للإستخدام المحدود لأجهزة الإطفاء BCF من الممكن أن ينتج في وضع يؤدي لإطلاق الهالون للهواء الجوي بدلا من تكلفة التخزين والإلقاء، وهذه النتيجة غير مرغوب فيها، إن القضاء التدريجي على إستخدام أجهزة إطفاء الهالون يصبح أمرا ضروريا (إخلال ٦ اعلم) للأختيار الهيدروستاتيكي وسوف يتم تجنب الزيادة الكبيرة في المخزون من هذه الأجهزة. إن أنظمة الإلقاء والأهمال من الممكن أن تصبح أمرا ميسورا بصفة مبكرة من عام ١٩٩٢/١٩٩٣.

التوصية رقم ٥١ : إحلال كافة أجهزة الإطفاء غير الضرورية ماركه BCF إذا ما تفتحت الضرورة ذلك بأجهزة غير هالونية بنفس العدد وذلك عند حلول الاختبار الهيدروستاتيكي وذلك بالنسبة للأجهزة التي يحل دورها في التكمين ذلك بحلول ١٩٩٥/١٢/٣١ (يمكن تنفيذها على المدى القصير).

هذا سيؤدي لحدوث زيادة كبيرة في أجهزة إطفاء BCF وعليه سيكون هناك إجراء من شأنه إعادة إستعمال الزيادة في التطبيقات الضرورية أو التخلص، إن مشاكل التخزين والتخلص من المخزون تقلش بتفصيل أكبر.

الاختبار والصيانة : Tests Maintaince

خلال مراحل الإنتاج والتعبئة لأجهزة إطفاء الهالون المتنقلة فمن الضروري ممارسة التفتيش ويجب التأكد من إتمام عملية ميكانيكية التفريغ وهذا بدوره سيؤدي لإتبعات الهالون. إن FPIAA تدعم حظر على إنتقال وإختبار عمليات التفريغ بحلول نصف ١٩٨٩، ومن الأهمية فرض حظر على الإنتاج والاختبار لمنع زيادة احتمالية الفشل للمدى لتسرب الهالون خلال العملية الميكانيكية لأجهزة BCF .

التوصية رقم ٥٢ : إن إختبار العملية الإنتاجية والتفريغات للتأجمة عنها يجب فصلها حالا (يمكن تنفيذها على المدى القصير). إن اللوائح الإستراتيجية تضع في الإعتبار الأمور التالية والتي ستعمل على إقناص الهالون المبعث. حظر التفريغ خلال عملية الاختبار في المصنع، من أجل تقدير عمليات الإصلاح والصيانة.
إن العمليات الأتوماتيكية يجب تجميعها بدون حاجة لإختبارات.

- زيادة الوثائق الإستشارية في وحدة الاختبار والإستخدام.
- وضع ملاحظات إضافية تحذيرية.

إن التفريغ غير الضروري يمكن حدوثه خلال عملية الصيانة وهذا يمكن إنقاصه بالتأكد على أطقم الصيانة وذلك بتدريبهم تدريباً تاماً، إن اللائحة الإستراتيجية الصادرة تحت رقم ١/١٨٥١ تضع الإستراتيجيات الخاصة بصيانة أجهزة الإطفاء اليدوية المتنقلة، وعلاوة على الفحص الظاهري بالعين المجردة فإن أجهزة إطفاء BCF يجب إختبارها تماماً بمعرفة أشخاص متفرعين ومدربين لمنع التفريغ العارض. إن مجلس مقاولي مكافحة الحرائق عن طريق أجهزة الهالون يتعهد بتدريب فنيين للصيانة.

التوصية رقم ٥٤ : الأشخاص المنوط بهم صيانة أجهزة الإطفاء اليدوية "الهالون" يجب تدريبهم وفق خطة تدريب وذلك حتى ١٩٩٠/١٢/٣١ "يمكن تنفيذها على المدى القصير".

إن التفتيش لأعمال مستويات صيانة للأجهزة يمكن الوصول إليها عن طريق إصدار اللوائح المعنية.

التخزين والتخلص : Storage and Disposal

هناك مخزون من مركبات الهالون ١٢١١ ، ١٢٠١ في أنظمة الإطفاء القائمة، ولتكوين هذه الأنظمة يجب التخلص منها بطريقة آمنة، وبإدء ذي بدء فيجب إعادة تدوير الهالون في تطبيقات جوهرية ولكن بسبب إقفاص الهالون فإن التخزين والتخلص يحتاج إلى أنظمة أكثر سراً، وحيث أن أنظمة التخلص قائمة منذ عدة أعوام فإن التخزين الخاص بالهالون المكن يجب أن يتم بصورة سريعة في أغلب الأحوال. إن التخزين والتدمير للهالون غير المطلوب سيكون على حساب المستخدمين للهالون وسيكون ذلك على مبدأ الدفع للملوثين إذ أن تسريب الهالون في الجو سيؤثره، وإذا ملطيق هذا المبدأ فإن النتيجة المحتملة هي وجوب إخلاء المستخدمين لإطلاق الهالون إلى الهواء الجوي بدلاً من زيادة التكلفة عن طريق التخزين المطول المدة وفي النهاية زيادة تكلفة تدمير الهالون.

- إن ضريبة ستعرض على المستخدمين الجدد للهالون متصيب للتطبيقات الجوهرية - لتغطية تكاليف مستخدمى طفايات الهالون المركبة لديهم إنما يوجد البديل.

ومن المحتمل أن الحكومة ستحتاج إلى عمل تسهيلات تخزين إذا ما أرادت تشجيع إعادة تكوين سريع لأنظمة الهالون القائمة.

توصيات :

رقم ٥٥ : إن عملية تكوين أجهزة إطفاء BCF يجب مراجعته وإستعراضه بعد لتخزين والتخلص من الهالون.

رقم ٥٦ : خلال صليات الصيانة وتكوين المعدلات وتكوين الأجهزة يجب إسترجاع الهالون ١٢١١ من أجهزة BCF بدءا من ٩٠/١٢/٣١، والموردون يجب أن يكونوا مسئولون عن إستقبال الهالون المستعادة (المسترجع) وإعادة إستخدامه (يجب تنفيذها على المدى القصير).

رقم ٥٧ : يجب عدم إستخدام الهالونات فى التكريب على أجهزة BCF بدءا من ١٩٨٩/١٢/٢١ (يجب تنفيذها على المدى القصير).

رقم ٥٨ : إن إستيراد وتصنيع الهالون ١٢١١ ، يجب تقييده بدءا من ١٩٩٠/١٢/٣١ وذلك لمقابلة الطلب على الإستخدامات الضرورية (تنفيذ هذه التوصية قابل للمرجعة).

رقم ٥٩ : أن أجهزة الإطفاء اليدوية المعبأة بالهالون المستخدمة فى كل الأغراض يجب إبطال إستعمالها بدءا من ١٩٨٨/١٢/٣١ (تنفيذ هذه التوصية قابل للمرجعة).

رقم ٦٠ : إن تخزين الهالون فى الحاويات القائمة حاليا يجب التحقق منه بإيمان وذلك عن طريق لجنة حماية طبقة الأوزون الإستشارية وذلك بمقتضى التقرير الأول وذلك اعتبارا من ١٩٨٩/١٢/٣١ (يجب تنفيذها على المدى القصير).

رقم ٦١ : إن التخلص من الهالون يجب للتحقق منه تملأ وذلك عن طريق مجلس البيئة الإسترالى الخاص بحماية طبقة الأوزون وبمعرفة اللجنة للنوعية بين الحكومات وذلك بمقتضى التقرير الأول إعتبارا من ١٩٩٠/١٢/٣١ (يجب تنفيذها على المدى القصير).

تكييف الهواء / التبريد AIR CONDITIONING, COOLING

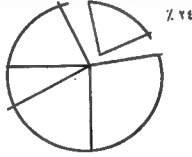
إن غازات الكلوروفلوروكربونات تستخدم كمبردات في أجهزة تكييف الهواء والتبريد نظرا لكونها قليلة اللشحنة وخاملة من وجهة النظر الكيميائية وغير قليلة للإلتهاب كما أن لها خواص ديناميكية حرارية.

إن غازات الكلوروفلوروكربونات ١١، ١٢، ١١٤، ٥٠٢ (خليط من غازات الكلوروفلوروكربونات ١١٥، HCFC₂₂) تستخدم كمبردات غازية (غاز تبريد) في هذه المجالات، HCFC₂₂ يستخدم كمادة مبردة لكن لا يمكن التحكم في هذه المادة بموجب إتفاقية مونتريال (سبتمبر ١٩٨٧).

إن الإستخدام الكلى المقدر بمعرفة رجال الصناعة الإستراتيجية العاملين فى مجالات تكييف الهواء والتبريد وكليهما بالأطنان وقدرتهم على إستنزاف طبقة الأوزون يعتبر مؤشرا هاما ونسبة جوهرية للإستعمال الكلى للكلوروفلوروكربونات.

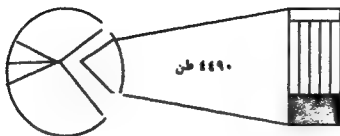


بإطن



بإطن لاستنزاف طبقة الأوزون

إن النقص في الوزن بالطن للمبردات وكذا مكيفات الهواء من الكلوروفلوروكربونات، كما أطن في عام ١٩٨٦ والصناد عن المجموعة الصناعية لصناعة تكييف الهواء فإن ١٥٥٠ طن سنويا في صناعة السيارات، ٢٧٨٠ طن في قطاع تكييف الهواء التجارى وقطاع التكييف، أما أجهزة التكييف الموجودة في المباني فهي مستعدة من هذا التقييم لأنها تستخدم HCFC₂₂ وفي أغراض التبريد المنزلى فإن ١٦٠ طن سنويا تستخدم .



٤٪ استخدام منزلي

٦٦٪ استخدام صناعي منزلي

٣٥٪ مكيفات هواء السيارات

لقد أنشأت إسرائيل قاعدة صناعية لتوريد معظم احتياجاتها من غازات تكييف الهواء والتبريد. هناك عدد كبير من المنظمات التي تخدم صيانة مصانع تكييف الهواء والتبريد. وهذه المنظمات منتشرة في جميع أنحاء إسرائيل وتقوم بتوظيف عدد كبير من الموظفين، إن خضعت قطاع التبريد وتكييف الهواء يتركز بصفة رئيسية كنتيجة التمرّب عندما يتأكل اللحام. وخلال عمليات الصيانة والإستخدام وخلافه من العمليات المختلفة وذلك عندما تكون الوحدة في الإصلاح، وعلاوة على ذلك فإن الكورولوروكربونات لا يمكن إسترجاعها وذلك إثناء التخلص من الوحدة المكينة.

ويشرب الكورولوروكربون خلال تركيب الوحدات الخاصة بالتبريد وخلال التشغيل وإحلال الشح حيث يشرب الغاز خلال التشغيل، إن تفرغ الكورولوروكربون للجو تحدث حصة رئيسية خلال الصيانة، ويعتمد حجم الغاز بصفة رئيسية على خدمات الصيانة والجدول تبين التقديرات في عمليات التكييف والتبريد على النحو الآتي :

جدول (١٠ - ١)

نوع الغاز	الصناعية	الاستخدام*	التخلص منه
مقتطع	٣٪	٩٣٪	٤٪
ثابت	٥٪	٨٥٪	١٠٪
تجاري وصناعي	٥٪	٨٥٪	١٠٪

* خلال الصيانة والإصلاح والتشغيل

جدول (١٠ - ٢)

نوع التبريد	الصناعية	الاستخدام	التخلص منه
مركزي	٩٪	١٨٪	٧٣٪
تجاري وصناعي	١٩٪	٦٤٪	١٧٪

* بيانات الولايات المتحدة

مخطط الصناعة :

لقد أعدت مجموعة تكييف الهواء في الصناعة خطة تحوى على إستثناء ألا وهو الإستهلاك والمنبعث من الكلوروفلوروكربونات يجب تقليصه أو إلغائه بالرغم من تزايد الإستهلاك في السوق، وهم يقدرون تقلص الإستهلاك النوعي بما قدره ٤% بحلول عام ١٩٩٢، وبإدخال تصديلات لإلتقاص المنسوب وكذا إجراءات الصيانة لإسترجاع مادة التبريد فإن صناعة السيارات من المتوقع لها أن تحقق نقصا ٣٢% بحلول عام ١٩٩٧.

إن النقص في إستهلاك مواد الكلوروفلوروكربونات المستخدم في عمليات التبريد والتكييف من المحتمل تحقيقه بإدخال بدائل موقته ذات كثر تدويرى لكل للأوزون، وعلى سبيل المثال فإن زيادة إستخدام ن ك ف ك ٢٢ ك ف ك ٥٠٢٣٢ ومزيد من إعادة التصنيع والهدسة المرجعة وإجراءات الصيانة المتطورة ستقلص أيضا هذا النقص.

إن كوكا الصناعة العمالية مخطط لتسهيل إلتقاص الإستهلاك والمنبعث من الكلوروفلوروكربونات، ومع حلول ١٩٩٣ فإنه من المتوقع أن التطوير الناجح وسهولة الحصول على مواد تبريد جديدة على نطاق تجارى ونظمة فعية، وهذا سيسمح للسوق التنافسية والتجارية لإلتقاص إستخدام الكلوروفلوروكربونات ذات الأثر التدمير الهائل للأوزون. إن النقص في إستهلاك (ك ف ك) المعط عنه في خطة الصناعة من المتوقع أن يتزايد بزيادة السوق والنقص الكلى في (ك ف ك) من المتوقع الوصول إليه، وسيكون مجديا ونافعا.

القطاعات : واضعين في الإعتبار القضاء على الكلوروفلوروكربونات (ك ف ك) من مكيفات الهواء والمبردات، فإن هذه الإستراتيجية تعترف وتقر بتقدم الهائل للكلوروفلوروكربونات الحادث بين الصناعة وعلية التخصص من المنتج بسبب تلفه، وبينما ينتظر التوصل إلى مثل هذه المواد السحرية فإن الإلتقاء والتركيز يجب توجيههما لإلتقاص النقص في الكلوروفلوروكربونات خلال عملية الإستخدام. وإذا ما تم عمل هذا بطريقة فعالة فإن بعض التحكم يجب ممارسته في أوقات مختلفة وذلك وذلك عند إطلاق الكلوروفلوروكربونات للجو، ومن الأهمية بمكان الحاجة لإلتقاص الحصول الميسر على مادة مثل يدم إن هذا معناه إن الحاجة ستكون منطقية وهذا معناه الإلتقاص لأقل حد ممكن من تسرب الكلوروفلوروكربونات للجو. إن الكلوروفلوروكربونات ميسور الحصول عليه بصفة رئيسية من خلال الموزعين، وفي هذا الصدد فإن سلسلة التوزيع الملائمة والملائمة التي تحكم هذه المواد يجب تطبيقها.

Car Air Conditioners: مكيفات هواء السيارات

إن سوق مكيفات هواء السيارات يتزايد يوما بعد يوم، وفي الولايات المتحدة الأمريكية فإن ٩٠ - ٩٥% من السيارات مرودة بمكيفات هواء سيارات بينما يختلف المواقف في

موق السيارات الإستراتيجية ومن المتوقع مستقبلا أن مكيفات هواء السيارات ستصبح علامة مميزة.

إن مصادر ك ف ك ١٢ المنبعث خلال دورة حياة السيارة المزودة بخطط تكييف تشمل:

- ١- اختبار التسرب خلال التصنيع
- ٢- الفقد في تداول المادة خلال عملية إعادة الشحن
- ٣- التسرب الطبيعي بسبب التدهور أو الفشل خلال التشغيل.
- ٤- التهوئة خلال الصيانة والإصلاح.
- ٥- الفقد بسبب حادثة.
- ٦- التسرب بعد خروج السيارة من الصيانة.

عند إجراء الصيانة لمكيفات هواء السيارات فإن الشحنة المتبقية عادة ما تطلق للغو والجندول (٣-١٠) يقدر الكميات المفقودة من الكلوروفلوروكربونات خلال عملية التكهين والصيانة وتتلخص بالإلقاء في مقابر السيارات.

المرحلة	النسبة %
التصنيع : اختبار التسرب	٣
التشغيل : Operation التسرب Leakage الفقد بسبب الشحن إعادة الشحن المسرات	٣٤ ٣٥ ١٣ ١١
التكهين : Storing تحرير السيارة	٤

إن ٩٣% تقريبا من الإنبعاث يحدث في التشغيل والصيانة متضمنة ١١% عن طريق الفقد بسبب الحوادث، والصيانة والختم هما أكبر العوامل التي يحدث فيها تسرب من الكلوروفلوروكربونات من الممكن إقلاصه بسهولة، ومعظم الخيارات تتعامل مع هذا البلد الأخير.

التصميم المتطور : Developed Design

إن التصميم المتطور أو تطوير تصميمات السيارات المحتوية على أجهزة التكييف في إمكانه إقلاص التسرب وتحسين الإعتماد على هذا الفرع من السيارات، وعليه فالتسرب سيكون أقل إحتمالا وأيضا فإن عملية الصيانة ستكون أقل عددا بالنتيجة.

ويبلغ هذا الهدف فإن الصناعة قد أتجت مشروع كود أو لائحة عمل لإتقاص التسرب، ويتضمن هذا التسرب النقاط الآتية :

- ١- الإتقاص بقدر الإمكان من عدد الوصلات.
- ٢- إستخدام حلقات (O) في كل الوصلات.
- ٣- الإستخدام بقدر الإمكان للأنبوب المعنى والإتقاص بقدر الإمكان من الخرطوم المسبب للتسرب.
- ٤- إستخدام خراطيم من نوعية عالية الجودة. ٥- تزويد السيارة بصمات عزل للتبريد.
- ٦- إتقاص سعة النظم.
- ٧- تطوير لحام ضاغط الهواء.
- ٨- نظم تشحيم أوماتيكسى.
- ٩- للتشغيل المنتظم للوحدة بقصد الإتقاص بقدر الإمكان من حدوث التسرب في الزيت بسبب التجفيف وتلف وحدة البادى المعادة.

إن صامى السيارات قد حققوا تغييرات فى التصميم للإتقاص من فقد فى مواد التبريد فى السيارات المجهزة بأجهزة للتكييف .

التوصية رقم ٦٧ : إختبار كود أو لائحة حكومية صلية معتمدة فى الصناعة لتفطية تصميم السيارة المجهزة بجهاز تكييف الهواء لإتقاص الإنبعاثات الخاصة بالكوروفلوروكربونات خلال عملية التشغيل والصيانة على أن تكون موضع التنفيذ اعتباراً من ١٩٨٩/١٢/٣١ (من الممكن تنفيذها على المدى القريب).

صيانة مكيفات الهواء بالسيارات :

يتم إختبار التسرب الناتج عن إستخدام كلوروفلوروكربون خلال عملية صيانة مكيفات الهواء بالسيارات وأيضا فى خلال برامج الصيانة وجودة الإنتاج فى الصناعة.

إن تقنيات إختبار بدائل التسرب يمكن تنفيذها بإستخدام الأجهزة الالكترونية أو الغازات مثل الهليوم، الأصباغ غير المبردة أو بلخافة غاز مدمر للأوزون مضاعفا عليه رائحة أو حم إضافة هذه الرائحة (المركبات يمكن إستخدامها لإدخال رائحة لتترك أثرا أو مسائل يتولى بدون حدوث أذى للبشر أو البيئة). مركبات عضوية تتوى على الكبريت وتساعد الصفة RSH مثل فينيل مركبتان.

التوصية رقم ٦٨ : يمكن إختبار وإعداد تقرير عن الوسائل المحتمل إستخدامها لكشف من التسرب فى الصناعة وذلك بحلول ١٩٨٩/١٢/٣١ (مع الوضع فى الإعتبار حظر إستخدام الكلوروفلوروكربونات فى عملية إختبار التسرب وذلك بحلول ١٩٩١/٦/٣٠ (يمكن إستخدامها وتطبيقها على المدى القريب). وحاليا فإن الأفراد يقتنون على الصيانة

لمكيفات هواء الميارات في بعض الحالات، لم يتلقوا بعد تدريباً تخصصياً، وفي هذه الحالات فإن الصيانة والإصلاح عملاً.

مواد جديدة متوفرة بالأوزون.

صرح الطعام بأن مادة بروميد الميثيل مدمرة للأوزون وتتجاوز في قدرتها المواد التي يدخل الكلور في تركيبها مثل كلوروفلوروكربونات وتستعمل الدول للامانة هذه المادة على نطاق واسع في الإنتاج الزراعي بنسبة ٢٪ ومتضاف هذه المادة إلى المواد المستنزفة لطبقة الأوزون وتخضع للتنفيذ بمقتضى بروتوكول مونتريال وسيعقد مؤتمر هام في كوبنهاجن لفريق العمل التابع للبروتوكول الذي يعقد جانب منه على مستوى زراعة في ١٦/١١/١٩٩٢.

مركز إقليمي للمنظمة الدولية للحماية للفرعية بالقاهرة :

قررت المنظمة الدولية للحماية للفرعية ومقرها جنيف إنشاء مركز إقليمي للحماية المدنية بالقاهرة وسيت إقامة هذا المركز داخل مصلحة الدفاع المدني بالتعاون مع معهد الدفاع المدني، وسيقوم المركز بتنظيم عدد دورات دراسية وتدريبية لكوادر الدول العربية ويتولاه مديرون متخصصون من أجل توحيد الجهود لزاء أى خطر يواجه الدول العربية أو كحادث طبيعية قد تفوق إمكانيات أى دولة وتتطلب تنظيماً مسبقاً لتوزيع المهام والواجبات لضمان أقصى قدر من التعاون.

كل شيء في حركة فالطبيعة لا تعرف السكون وتعاقب الأجيال منطق يتفق مع مبدأ الحركة ومن هنا كان الموت ومن هنا كانت الحياة، فبنون الحياة ملكان الموت وبغير الموت ملكات الحياة، فإدخر لموتك من حياتك ولن يطول موتك فهناك دائماً عودة للحياة.

د . محسن توفيق عبد الجواد

صمد معهد بحوث البيئة - جامعة عين شمس

العالم يصرخ في هلسنكي لإيقاف طبقة الأوزون :

يحتد في هلسنكي العاصمة الفنلندية خلال شهر مايو ١٩٨٩ الذي دق أجراس الخطر لإيقاف الرأي العلم العالمي والناشطين بدول العالم الثالث حيث البيئة لا تحظى بأدنى اهتمام وذلك بغرض حماية طبقة الأوزون وهذا تأكيد سياسي هلم لإتفاقية مونتريال الخاصة بوقف إنتاج غاز كلوروفلوروكربون المبرمة في ١٩٨٧. إن إعلان هلسنكي تجاوز في أهميته إتفاقية مونتريال التي وافقت عليها ٣٦ دولة فقط وتتضمن بوقف إنتاج هذه الغازات بحلول عام ١٩٩٨. إن إنتاج الكلوروفلوروكربون CFC سنويا يبلغ ١,٢ مليون طن وهو رقم هائل يمكن القضاء على طبقة الأوزون خلال عشرة أعوام إذا استمر العدد على ما هو عليه.

أمريكا ودول أوروبا الغربية ألمانيا - بريطانيا - فرنسا ، تنتج ٠,٨ مليون طن الاتحاد السوفيتي سابقا "مجموعة دول كومونولث حاليا " ١,٢ مليون طن اليابان ١,٥ مليون طن.

حقا إن لعنة الفتوت هذه من صنع الإنسان وهو الجاني والمجنى عليه كما يقول الحق عز وجل في كتابه الكريم

" ما أصابك من حسنة فمن الله، وما أصابك من سيئة فمن نفسك"

سورة النساء ٧٩

تعاون بين واشنطن وموسكو وطوكيو لقياس الاضرار التي لحقت بطبقة الأوزون:
National American Aviation and Space Agency

ككت وكالة الفضاء والطيران الأمريكية "ناسا" إطلاق سفن فضائية سوفياتيه ويابانية تحمل معدات أمريكية في رحلات مشتركة لقياس مدى الاضرار التي لحقت بطبقة الأوزون، أوضحت ناسا أن جهازا أمريكيا يطلق عليه اسم المقياس الطيفي الكلي للأوزون حملته مركبة فضائية سوفيتية عام ١٩٩١ وسفينة يابانية عام ١٩٩٥ لتحديد حجم التآكل في طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من أشعة الشمس الضارة وإعطاء بيانات بيئية هامة عن معدل تآكل طبقة الأوزون سنويا، وككت ناسا قد أرسلت أجهزة لرصد تلك طبقة الأوزون على متن القمر الصناعي الأمريكي "توبو سي -٧" عام ١٩٧٨ لقياس مدى التآكل في نصف الكرة الجنوبي، كما أرسلت أجهزة رصد أخرى في مهمات فضائية عام ١٩٩٣.

الأوزون

نسمة باليونانية "ئشم" وهو أحد صور الأكسجين حيث يكون الجزيء ثلاثي الذرية أ ٣ - ويتكون عندما يتعرض الهواء لفعل التفريغ الكهربائي كما يحدث في آلة توليد

الكهرباء الاستاتيكية لو آله تولد شرراً كهربياً لدخل غرفة حيث يمكن التعرف على الأوزن الناتج برائحته التي تشبه دائرة السمك الطازج كما يتولد الأوزون أثناء التحليل الكهربى لحرص الكبريتيك المخفف.

وجوده : يوجد فى الهواء بنسبة ١٠^{-٦} بالحجم تقريباً، ويتكون الأوزون فى الهواء نتيجة لأثر التفريغ الكهربى فى الجو ويتأثير الأشعة فوق البنفسجية U.V. على الأكسجين فى طبقات الجو العليا حيث تتحلل بعض الجزيئات إلى ذرات، وهذه يتحداهما مع جزيئات الأكسجين يتكون الأوزون



وتتحلل بعض جزيئات الأوزون مرة أخرى، كما يتفاعل البعض الآخر مع ذرات الأكسجين وتتكون جزيئات الأكسجين وينتج عن تكون وتحلل الأوزون بهذه الطريقة ثبات سمته فى الجو وتتوقف على الضغط والحرارة والكيمويات "عوامل الحفز" وتبلغ كمياتها على إرتفاع ٢٥ كم أما قرب سطح الأرض فالأوزون يتحلل بسرعة بتأثير ذرات الأتربة فتقل نسبته كثيراً.

فوائده :

- ١- يستخدم فى تنقية وتعقيم الهواء والماء لخواصه المؤكسدة القوية فكثيراً ما توضع أجهزة تحضير الأوزون فى الأماكن البعيدة عن القهوية مثل مرمرات القطارات تحت الأرض ولأمكن تولد الروائح الكريهة مثل المجازر ولسواق الخضار والفاكهة بالجملة ولأمكن تخمير البيرة.
- ٢- يستخدم فى التحضيرات العضوية كتحضير الفانيليا من زيت القرنفل بالأكسدة وكذا تبيض الشمع.

تحضيره : يتم تحضير الأوزون بأكثر من طريقة وفيما يلى بيان بهذه الطرق:

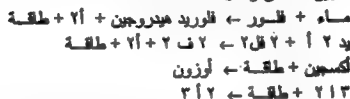
- ١- **الطاقة الكهربائية :** يحضر فى الصناعة بفعل التفريغ الكهربى الصامت على الأكسجين وذلك باستخدام أجهزة خاصة لشحن Ozonisers وقد توصل سيمونس إلى جهاز يمكنه تحضير الأوزون كما أن جهاز برودرى يمكنه القيام بنفس العمل.
 - ٢- **الطاقة الحرارية :** عند شحن الأكسجين لدرجة ١٥٠٠ م فإنه يتحول جزئياً إلى الأوزون وتصل نسبته فى المخلوط لو بالوزن وتزداد هذه النسبة كلما إرتفعت درجة الحرارة كما يتضح من النتائج الآتية :
- | | | | | |
|-------------------------------|---|------|------|------|
| درجـة الحرارـة م | : | ١٥٦٩ | ٢٣٢١ | ٤٧٧٣ |
| النسبة المئوية للأوزون بالوزن | : | ٠,١٥ | ١,٥٢ | ١٦,٥ |

ونظرا لسهولة تحلل الأوزون بالحرارة فيجب تبريد المخلوط بعد إنتهاء التفاعل تبريدا سريعا للدرجة العادية حيث تقل كثيرا سرعة التحلل وإذا استخدم الأكسجين الحالى فى هذه الطريقة فيوضع فيه سلك بلاتين مسخن تسخيناً شديداً فيتكون الأوزون ولا يتحلل نظرا لانخفاض درجة حرارة الأكسجين الحالى.

٢- طريقة الامعاية : يتكون الأوزون عند تعرض الأكسجين للأشعة فوق البنفسجية خصوصا إذا كان طول موجتها ٩٠ (لنستروم) ويتكون معظم أوزون الجو بهذه الطريقة.

$$\text{الاجستروم} = 1 \times 10^{-4} \text{ سم}$$

٤- الطريقة الكيميائية : يتكون الأوزون أثناء تفاعل كثير من التفاعلات الكيميائية الطاردة للحرارة والتي يطلق فيها الأكسجين فتستخدم حرارة التفاعل فى تكوين الأوزون من الأكسجين المنطلق ومثال ذلك:



كما يتكون الأوزون عند تأكسد الفسفور الأصفر فى الهواء تكسدا بطيئا وتحلل حمض بيرايونيك Periodic acid (يدى ٦١) فى ١٣٠ م.

خواصه :

الأوزون غاز ذو رائحة تشبه رائحة السمك الطازج وكثافته $1\frac{1}{2}$ كثافة الأكسجين وإذا برد لدرجة (-٢٥١,٤°م) فيتحول لسائل درجة غليانه (-١١١,٥°) ، وهو أكثر ذوبانا فى الماء عن الأكسجين فعند الصفر المئوى يذوب ٠,٤٩٤ حجم منه فى حجم واحد من الماء بينما يذوب ٠,٤٩١ حجم لكسجين فى كل حجم من الماء تحت نفس الظروف.

الخواص الكيميائية :

أ - التحلل : يتحلل الأوزون إلى الأكسجين ببطء فى الدرجات العادية وتزداد سرعة التحلل فى درجة ١٠٠ م أما فى درجة ٣٠٠ م فيتحلل حالا، كذلك تزداد سرعة التحلل بعوامل حيز مثل ثلثي أكسيد المنجليز وكثير من الفلزات كالفضة والبلاتين والبلاديوم.

ب - الأوزون كعامل مؤكسد : تعتمد هذه الخاصية على سهولة تحلل الأوزون مكونا ثلاث كسجين نشط فيؤكسد كبريتيد الرصاص إلى الكبريتات ويؤكسد أملاح

الحديدوز إلى الحديدك. وإذا رج بعض الزئبق في قارورة نظيفة جافة تحتوى على الأوزون فإن الزئبق ينفذ سطحه ويتصق بالزجاج كمرآة والسبب تكون لكسيد الزئبقوز Hg_2O لذى يذوب في الزئبق.

جـ - تتفاعل الأوزون مع المواد العضوية غير المشبعة : يتفاعل الأوزون مع الهيدروكربونات الأليفينية مكونا مركبات الأوزونيدات ولهذه التفاعلات أهمية خاصة في معرفة تركيب هذه المواد خاصة مكان الرابطة المزدوجة فيها وذلك لأن الأوزونيدات تتحلل مائيا وينتج عنها لدهيزات نتيجة تكسر الجزيء في موضع الرابطة المزدوجة وبالرغم من ذلك يمتص الأوزون في بعض السوائل العضوية غير المشبعة مثل زيت التربينيتا لأنه يتفاعل معها بالطريقة السابقة.

لقد نلت الأبحاث الحديثة أن ذرات الأكسجين الثلاث توجد في رأس مثلث متمسكوى الأضلاع طول ضلعه ٨١,١٦ .

خلاف بين دول البلقان بسبب غاز الكلور :

أطلق مثلت من سكان مدينة 'روس' البلغارية كويرى الصداقة بين بلغاريا ورومانيا لاحتجاجا على عودة مصانع الكيماويات الرومانية والتي تلوث نهر الدانوب بمخلفاتها من الكلور وتلوث أجواء المنطقة بالفلزات الضارة وتؤثر بالتالى على طبقة الأوزون وبسبب هذا المصنع توترت العلاقة بين دول البلقان، وكانت السلطات الرومانية قد وعدت بإيقاف العمل في هذا المصنع منذ عامين ثم عادت وقامت بتشغيله ثانية، وكان رد رومانيا أن بلغاريا بنت مفاطين نوووين قرب الحدود الرومانية بغير رعاية مصالح الدول المجاورة وطلاب السلطات البلغارية بإيقاف المصنع نهائيا وهذا المصنع من مشروعات ديكتاتور رومانيا الراحل تشاوشيسكو وزوجته عالمة الكيمياء.

بـ يون :

ألمانيا الغربية تسبق الدول الصناعية في تخفيض إنتاج أعداء الأوزون. أعلنت ألمانيا الغربية إنها قررت إيقاف إنتاج المواد المسببة لنقص طبقة الأوزون عام ١٩٩٥ بدلا من نصوص اتفاقية ملسنكى التى طالبت بأن يكون حظر إنتاج هذه المواد عام ٢٠٠٠ وهذه المواد تبقى في الجو ١٠٠ عام وتقوم كل ذرة كلور بإتلاف ١٠٠,٠٠٠ جزيء أوزون.

ثقب الأوزون خرافة علمية تستفيد منها الصناعات الكبرى في الغرب :
طلما أن تكون مينا مصر والبحر أن يأكل الدلتا كما تقول للشائعات.

يقول د. جميل محمد عبدالحيد الأستاذ بطوم الأسكندرية أن سكان الأرض الآن ٦ مليارات نسمة ويوجد على موال عن التغيرات التي قال أنها تحدث في غاز الأوزون وكيفية تأثير على الغازات الأخرى كالأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون.

الاجابة : هناك توازن طبيعي في مكونات الهواء الجوى فبنسبة الأكسجين ٢٠٪ والأزوت ٨٠٪ علاوة على ثاني أكسيد الكربون وغازات أخرى وهي الغازات الضارّة أو الضارة مثل الهليوم والنيون والأرجون والكربون والفلور والفلورين، ولو حدث خلل في نسبة هذه الغازات لأخطمت الحياة على وجه الأرض، ونسبة الأكسجين ثابتة منذ خلق آدم وحتى هذه اللحظة حيث يستهلك ٦ مليارات نسمة هذا الأكسجين، وما ينطبق على الأكسجين ينطبق على بقية الغازات الأخرى ولذا فبنسبة الأوزون ثابتة ولم تتغير لأن هناك قوة رهيبة للحفاظ على التوازن الطبيعية في الهواء الجوى وهي قدرة الله سبحانه وتعالى.

س : فبالتة تفتى الإتهامات الموجهة لغاز فلوروكربون بأنه يسبب نقص شغل الأوزون؟

ج : هذا بالفعل إتهام باطل ويتعارض مع أبسط القواعد العلمية والتي تقرر أن التفاعل بين أي مركبين لا يتم إلا عند حدوث عملية استقطاب للمركبات المتفاعلة ومركبات فلور وكربون غير قطبية، فكيف تتفاعل غير المتقطبات مع غاز الأوزون غير القطب وفي طبقات الجو العليا (٢٥كم من سطح الأرض) والأوزون على ارتفاع شاهق جداً في سطح الغلاف الجوى فإذا كانت هناك تفاعلات بين هذه المركبات وبين الأوزون فمن باب أولى تتفاعل هذه المركبات مع الأكسجين وبخار الماء في الجو، إن هذه الإتهامات هي نوع من الإرهاب العلمي الذي تمارسه جهات في الغرب على دول العالم الثالث من أجل تحقيق مكاسب اقتصادية لا أكثر ولا أقل.

س : كيف ؟

ج : وراء هذا الإرهاب شركات صناعية عالمية كبرى أحتكرت على مدار أصول طويلة إنتاج فلور وكربون الذي يدخل في إستخدامات إستراتيجية كثيرة جداً بمليارات الدولارات ولكن في الأعوام الأخيرة بدأت تلوح بوادر إتهام إحتكار إنتاج فلور وكربون وحتى لا تنتج شركات أخرى من دول العالم الثالث والإتحاد السوفيتي بدأت الاحتكارات الغربية حرب إرهاب هذه الفلوروكربون والتخدير من أخطاره البيئية.

س : من هو السبب في حدوث ثقب الأوزون ؟

ج : الأوزون ليس داخل إطار ولا ثابت للتركيب وهو في حالة حركة دائمة يحدث له إستهلاك وإعادة تكوين وإستهلاك يحدث نتيجة تفاعله مع بعض الموجات غير المرئية ويؤثر بنسب كمية الإستهلاك نتيجة تفاعل الأكسجين مع الأشعة وهو

توازن طبيعي، ويدل على ذلك بثبات توازن الأكسجين في الطبيعة رغم الزيادة
الرهيبية في عنصر إستهلاكه وثبات كم (ك ٢أ) رغم الزيادة الكبيرة في عوامل
إنتاجه، وبناءا على هذا التوازن وعلى طبيعة الأوزون الغازية لا يمكن القول
بوجود ثقب في الغاز وإلا لأصبح شيئا آخر بخلاف كونه غاز ومن المعتقد أن
الماء دور هام في حفظ هذا التوازن من حيث أن زيادة إنتاج الأكسجين تجعله
يزداد انتشارا في الماء وحينما يزداد إستهلاكه في الجو بعد تعريضه من
الأكسجين الموجود في الماء والأوزون نظرا لكثافته الموجودة في طبقة من
طبقات الجو العليا مع إحتوائه بجميع الخواص الطبيعية لأي غاز بمعنى أنه
لا يمكن أن يتنافس في نقطة يزداد في أخرى وإلا لاختلف عن بقية الغازات.

س : ولكن الكثير من الدول تنشر صور تبث الأوزون كليل على وجود الثقب؟
جـ : التصوير يتم بأجهزة متخصصة ولأن تركيب الغلاف الجوي يؤدي لحدوث تسوع
من التدخل بين عنصر هذا الغلاف وبين طبقة الأوزن يجعل الصورة تظهر
بشكل يراها غير المتخصص وكأن هناك ثقب بطبقة الأوزون وهذا أمر غير
ممکن.

س : ولماذا عن تعرض مصر وبنجلاديش لتأثيرات خطيرة بسبب ثقب الأوزون؟
جـ : الغريب أن مصر وبنجلاديش ستعرضان للأشعة الكونية الضارة بكميات كبيرة
بينما جنوب أفريقيا التي تقع تحت الثقب المزعوم للأوزون مباشرة لن تتعرض
وهذا يتناقض وخاصية الأشعة بأنها لا تنكسر والعوال الذي يطرح نفسه لماذا تترك
الأشعة جنوب أفريقيا وتصيب مصر وبنجلاديش ولا يوجد مسبب علمي ولكن
لغتيال مصر وبنجلاديش جاء بإعتبارهما نمونجا للعالم الثالث الأكثر ازحاما
بالسكان، والأمر من قبل ومن بعد نوع من الارهاب العلمي على دول العالم
الثالث العالمي.

س : بسبب ثقب طبقة الأوزون ستحدث تغيرات مناخية ستجعل البحر المتوسط ياكل
كل لوانسي الدلتا في مصر ويصل حتى حدود طنطا في خلال عدة عقود من
السنوات فماذا نرى؟

جـ : تستند هذه النظرية إلى أن حرارة الأرض سترتفع بسبب ثقب طبقة الأوزون
ويقتل ستفيض البحار والمحيطات لتغرق الاراضي المتاخمة لها بينما تستند
الدراسات العلمية والحديثة على أحدث المخترعات التكنولوجية إلى أن حرارة
الأرض لن ترتفع بل إنها مقلون على صغر جليدي وعليه فالدلتا لن تغرق
وطنطا لن تكون ميناء مصر، وقد أشتربنا فيلا على شاطئ الإسكندرية كلغسي
عشرات الآلاف من الجنيهات لم يكن ألعما لو كان عدي ذرة شك أن الدلتا
ستغرق خلال ٣٠ عام القادمة.

من : هل لديك أقوال لفسرى ؟

جـ : كل مقلته أملاه على ضميذة الطمى ومن غير المعقول أن أرى كل هذا الإرهاب العلمى الذى تشنه الشركات الكبرى على إنسان العالم الثالث المقل أساسا بالبحث عن لقمة العيش ولا أتحرك فى حدود قدرتى المتواضعة وإيها على إستعداد من خلال جريدة الوفد لمناقشة أى شخص عما قلته بخصوص ثقب الأوزن بكل علمى وموضوعى.

وجهة نظر جديدة لعالم فرنسى : أخطار ثقب الأوزون كتنوية تكف خلفها الاحتكارات الصناعية :

كذلك العالم الفرنسى البروفسيور مارون تازييف فى حديث للأهمرام أن أخطار ثقب الأوزون كتنوية كبرى تنقل خلفها مصالح كبرى، ولا يوجد دليل علمى واحد على وجود أخطار تهدد الإنسانية بسبب ثقب طبقة الأوزون ولم يثبت أن جزئيات الأوزون الموجودة فى طبقات الجو العليا تسمى الإنسان من الإشعاعات الضارة. ويعترض العالم الفرنسى الذى أنشأ له الرئيس ميتران عام ١٩٨٢ وزارة جديدة تحت اسم " شئون الوقاية من الكوارث الطبيعية "، أعتقد بعد أن تركها نتيجة سقوط الحكومة الاشتراكية فى إنتخابات ١٩٨٦، على تسمية طبقة الأوزون والذى توحى بوجود طبقة متماسكة مترابطة من مادة الأوزون تحيط بالأرض ويقول إن هذا هراء سخيف، لأنه من بين مليون جزء هواء فى طبقات الجو العليا يوجد جزء أوزون واحد فقط لاغير، فإذا افترضنا أن الأوزون يمنع الأشعة فوق البنفسجية فإنه لايجب عن الإنسان شرر الأشعة الضارة فليس صحيحا على الإطلاق أن ثقب الأوزون يتسبب بل ليس صحيح أنه ثقب دائم، فهذا الثقب الذى ترصدته الأجهزة العلمية الحديثة خلال شتاء القطب الشمالى منذ نحو ٦ أعوام يلتئم بعد زوال الليل الطويل الذى يمتد لفترة ٦ شهور ثم تعود نسبة الأوزون لسيرتها الأولى نظرا لأن الثقب ناتج عن احتجاب أشعة الشمس، ويرجح العالم الفرنسى أن هذه الظاهرة موجودة منذ وجود الكرة الأرضية لكن إمكانيات رصدتها لم تكن متاحة من قبل وثقب الأوزون الذى يحدث لمدة ٦ شهور سنويا فوق القطب الشمالى لم يسبب أى ضرر للإنسان منذ بدء الخليقة. إن هناك مصالح كبرى وراء الأكتوية الكبرى للمصانع ثقب الأوزون والقريب أن بعض رؤساء الدول سقطوا فى هذا الفخ لوجود مصالح اقتصادية ومالية كبرى، وبالبحث ويكتفى لتوضيح أن الغازات التى يعزى لها سبب توسيع ثقب الأوزون هى إستحار لبعض الشركات الكبرى ومينتهى ترخيص هذه الشركات مما يعتبر أن أى شركة بالعالم لها حق الإنتاج أما للشركات صاحبة حق الإمتياز الأصلى، فمن هذه الضجة يمكن إنتاج نفس المواد بمسيلات جديدة وتعديلات طفيفة للغاية مما يتيح لها عقودا ضخمة تصل لملايين

الدولارات وبعد أن تكون قد قطعت الطريق على أي شركة أخرى للدخول في مجال إنتاج هذه المواد.^(٢)

لما د. ريتشارد توركد الامتياز بجامعة كاليفورنيا ورئيس فريق الطماء المكافئين بدراسة الجو فوق القطب الشمالي وأعلن اكتشاف ثقب طبقة الأوزون يظهر كل ربيع وقد استخدمت في هذه الدراسة طائرتان مزودتان بآجهزة علمية لقياس ورصد تسجيل وتحليل المعلومات علاوة على عدد من بالونات الابحاث العلمية والأرقام والبيانات التي مسجلت بالأقمار الصناعية ومعنى هذا أن هناك رأيين مختلفين حول قضية تلوث بيئة الأرض وارتفاع حرارتها. أين الحقيقة في موضوع الأوزون هل يوجد ثقب أم لا يوجد؟

موجات لاسلكية ترتق طبقة الأوزون :

الموجات اللاسلكية قد تكون هي الحل لإنقاذ طبقات الأوزون التي تحمي الحياة على الارض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، ويقول الفريد وينج عالم الأرصاد بجامعة كاليفورنيا الامريكية ان الموجات اللاسلكية يمكنها تحويل المواد التي تسبب تآكل طبقة الأوزون في طبقات الجو العليا إلى عناصر غير ضارة، وقد بدأت مشكلة طبقة الأوزون عند قيام لجنة الشمس بتحويل الكيماويات مثل كلوروفلوروكربونات إلى ذرات الكلور السام الذي يبدأ بدوره في تدمير جزيئات الأوزون وذرة كلورو واحدة تكفي لتدمير ١٠٠,٠٠٠ جزيء اوزون^٣ أن الحل يكمن في تحويل ذرات الكلور إلى أيونات سالبة فتشحن لتسبب تآكل طبقة الأوزون ويتولى بث موجات لاسلكية إلى طبقات الجو العليا وستقوم هذه الموجات بمد الالكترونات الطليقة ثم تتحد بذرات الكلور وتتحد وتتحول إلى عناصر غير ضارة بواسطة إطلاق موجات لاسلكية تبلغ قوتها مائة ميجاوات على ارتفاع ٣٠ ميل.

طائرة تعبر ثقب طبقة الأوزون :

تكرت مصادر جامعة هارفارد الأمريكية أن علمائها يشيدون طيارة بدون طيار مزودة بمسبب إلى لطير عبر ثقب الأوزون الموجودة فوق القطب الجنوبي ولقالت الجامعة ان الطائرة ستطلق عبر منطقة الثقب لمسافة ٨٥,٠٠٠ ق.م. لتجميع المعلومات.

٦ طبقة الأوزون :

فيما تقرير الإدارة الأمريكية لشئون المحيطات والغلاف الجوى واستلاء طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبي بحلول أواخر العام الحالي بلعلل هيرب رباح معتدلة حول القارة القطبية وأشار التقرير بأن ذلك حتى عسودة طبقة الأوزون لميحيتها ونعتت عادة ظامرة تأكل كتافة طبقة الأوزون فوق القارة القطبية تبسة تعامل الكيماويات مع الأوزون في الأسماء العليا.

إستخدام الأوزون في تكرير الماء للوصول لأعلى مستويات النقاء والتعقيم:
يبدأ أول يوليو ١٩٩٠ إدخال غاز الأوزون لتكرير ماء الشرب لتتبع مصر بذلك
العديد من دول العالم في إستخدام أحدث وسائل التكنولوجيا المتطورة في عمليات التكرير
والتقية للوصول بالماء المصري لأعلى درجات النقاء والتعقيم.

والأوزون يتميز بتحسين لون وطعم ورائحة الماء ويقضى على كافة أنواع البكتريا
والمواد العضوية الموجودة في الماء السطحي في الأنهار كما أنه لا يتحد مع مكونات
المضوية في الماء ولا يكون مكونات ضارة.

وتقرر إنشاء وحدة تجريبية لمعالجة الماء بالأوزون في محطة ماء القسطل بطنطا
م ٣ ساعة وتكلف ١,٥ مليون جنيه وتجرب التجارب حاليا بالعمل المركزي بالجيزة
للاوصول للأملب الأمثل للتطبيق وتحديد الجرعات المناسبة بالقولس لمواصفات نهر
النيل.

وستكون محطة المياه بالقسطل أولى محطات الشرق الأوسط المستخدمة لهذه
التكنولوجيا المتقدمة والنظام الجديد بالمحطة ستكلف حوالي ١٠ مليون جنيه وسيتم
الأوزون بجميع محطات الجمهورية للوصول بالماء لأعلى مستوى عالمي.

مواد جديدة بديلة لا تؤثر على الأوزون :

أعلنت مؤسسة دويونت الأمريكية للصناعات الكيماوية عن توصيلها لمواد جديدة تستعمل
في تنظيف المنتجات الإلكترونية وأجهزة التكييف والتبريد بدلا من الفريون والمواد التي
تسبب تقلص طبقة الأوزون وبدأت المؤسسة تخصص ١٧٠ مليون دولار لبدلية إنتاج هذه
المواد وفي نفس الوقت قررت الإستغناء نهائيا عن مشروع إنتاج مواد كيميائية ومزائيتها
٧ مليون دولار لإحتلال تسببه في زيادة تلوث البيئة.

تعويض الدول النامية بالتكنولوجيا لإستخدام بدائل لا تلوث البيئة :

أفقت الدول السبعون الموقعة على بروتوكول مونتريال لحماية طبقة الأوزون خلال
الاجتماع المنعقد مؤخرا بجنيف على البدء هذا العلم ولمدة ٣ أعوام قائمة المرحلة
الانتقالية لإعادة إستخدام الفريون وبدائله في صناعة البلاستيك المرغوب والمنظفات
الصناعية والأيروسولات وهي المرحلة التي من المتوقع أن تتكلف ٢٥٠-٣٠٠ مليون
دولار وفي نفس الوقت تقرر أن تبدأ مع عام ١٩٩٣ وعلى مدى ٥ أعوام مرحلة جديدة
لإستخدام بدائل الفريون في التبريد.

الأوزون والسرطان

يحيط الأوزون غلاف الكرة الأرضية ويحمي الكائنات الحية من الأشعة فوق البنفسجية (ULTRA-VIOLET) الواردة من الشمس ويمتص الأوزون الأشعة التي تقع في نطاق ٢٩٠-٣٢٠ نانومتر (١٠^{-٩} م) والضارة من الناحية البيولوجية وتقصم الأوزون يؤدي لفتق هذه الأشعة بنسبة تتراوح بين ٥-٢٠٪ خلال الأربعين عام للفتق، إن سرطان الجلد بين التوتزين يتزايد سنوياً بسبب نفاذ الأشعة فوق البنفسجية (ب) ، وفي أمريكا سجلت ٦٠٠,٠٠٠ حالة سرطان جديدة "سرطان حر شفر وسرطان الخلية القاعدية، وهما النوعان الشائعان من سرطان الجلد.

إن نقص ١٪ أوزون سيؤدي لزيادة نسبة المصابين بالسرطان من ٤-٦٪ ويتوقع نقص الأوزون مما يؤدي لإصابة ١٥ مليون فرد بالسرطان لمولد قبل عام ٢٠٧٥ وموت ٥٢,٠٠٠ - ٢٥٢,٠٠٠ من هؤلاء بسبب سرطان الجلد وأكثر المعرضين للخطر هم الملونون السمراء، أما الميلانوما فهي من أشد أمراض السرطان خطراً ويهاجم هذا المرض ٢٦,٠٠٠ أمريكي سنوياً ويتوفى بسببه ٨٠٠٠ فرد، ورغم أن الإصابة بالميلانوما تمثل ٤٪ فقط من حالات الإصابة بسرطان الجلد إلا أنها المسؤولة عن ٦٥٪ من جميع حالات الوفاة بسرطان الجلد، وفي أمريكا زادت حالات الوفاة بهذا المرض ٨٣٪ على مدى السنوات السبع الماضية وزادت الوفيات بنفس المرض ٥ أضعاف على مدى الخمسين عام الماضية بليستاليا، وسيؤدي للتعرض للأشعة ٧٠٧٠ إصابة ٥٥٥,٠٠٠ إلى ٢,٨ مليون أمريكي من الملونين قبل ٢٠٧٥ بمرض للكثر لكتنا المسبب للعلمي^(٣) علاوة على مرض انهيار المناعة المكتسبة Aids وهذه هي المخاطر الصحية أما المخاطر البيئية فهي: خلل التوازن البيئي (زلازل - برلكين - انهيارات أرضية وجليدية - نوات - أعاصير - موجات جفاف - فيضانات عارمة - عواصف ترابية)، تغيرات مناخية، تآكل الزراعة بكل مسبب.

الأوزون : ضار الأوزون في مكتبك

الطائرات الأسرع من الصوت والصواريخ والأكمار الصناعية وسفن الفضاء والأشعاعات الذرية وتسرب الكميالويات لطبقات الجيولوجيا تسبب في ثقب طبقة الأوزون، ومعدة كلوروفلوروكربون تتجزأ في درجة حرارة منخفضة (عند صعودها بطبقات الجو العليا) وتستخدم في عمليات التبريد بالتأجلات والمكيفات والبخاخات والأمسبراي

^(٣) المصدر بنك المعلومات البيئية - زراعة مشتركة - جامعة الرقائز

والأبروسول، والصناعات الإلكترونية مثل الحاسبات والتلفزيونات وأجهزة الأرسنال والإستقبال والمسجلات وأجهزة تصوير المستندات.

إن عنصر الكلور الموجود بمركبات فلوروكربون والذي يصبح حرا بعد سلسلة من التفاعلات الكيميائية يعتبر أكثر المواد تأثيرا على ثقت جزئ الأوزون إلى الأكسجين ومن ثم تخلق طبقة الأوزون.

إن أعلى تركيز للأوزون موجود على إرتفاع ٢٠-٣٠ كم ويقل تدريجيا حتى يعدم عند ٢٠ كم.

لأن أجهزة تصوير المستندات تنتج غاز الأوزون الذي يسبب ضيق في التنفس ويكون عند تعرض الأكسجين لشحنات كهربية عالية تنطلق من جهاز التصوير لتسخين رقائق الحبر قبل إنطلاقها لورقة الطبع النهائية وهذه الشحنات الكهربية تحل جزء الأكسجين لثنتين تعد كل منهما مع جزء الأكسجين مكونتين جزئين أوزون.

وكذلك أجهزة الطباعة بالليزر والملحقة بالكمبيوترات المكتبية خاصة إذا كانت في حجرات ضيقة غير متجددة الهواء والتعرض للأوزون لمدة ١٥ دقيقة يسبب أعتقان العين والأنف والحجرة ويكون مصحوبا بصداع شديد.

وعليه يجب تهوية هذه الأماكن بشفاطات سحب الهواء أو وضعها في شرف متجددة الهواء، ويزداد الأوزون المسطح في الربيع والصيف، وفي الربيع نشاء دويات إرتفاع درجات الحرارة المفاجئة في الخمسين حيث ترتفع درجة الحرارة أعلى من ٤٥م وكذا في الصيف عند إرتفاع درجة الحرارة أعلى من ٣١-٣٨م.

العلماء يحذرون : طبقة الأوزون تنكس فوق المحيط المتجمد الشمالي:

أطن العلماء في مؤتمر علوم الأرض أن طبقة الأوزون التي تعرضت للإشتعال بفعل غازات CFC فوق منطقة المحيط المتجمد الشمالي قد إنتامت ولقيت الأبحاث والتجارب التي تمت خلال نشاء الماضي على أثر تآكل طبقة الأوزون فوق القطب الشمالي إنها عادت لترويتها الطبيعي قبل الإنتهاك الذي تعرضت إليه والذي قلل العلم وعقدت من أجله المؤتمرات ووقعت الإتفاقيات وصدرت توصيات بتغيير بعض مكونات صناعات التبريد بإلغاء الغازات المسببة لها مثل (CFC) ، وعام ١٩٩٢ هو أسوأ أحوال على طبقة الأوزون فامتدت منطقة التآكل بدرجة كبيرة وأيضا العام التالي له (نشاء العلم الماضي)، وطلب العلماء باستمرار مهام الأقمار الصناعية والطائرات في متابعة تعقب الأوزون ويانتظر العلماء بفارغ الصبر قدوم شتاء نصف الكرة الجنوبي (شهر أغسطس القادم) لرصد ظاهرة طبقة الأوزون المتآكلة بمنطقة القطب المتجمد الجنوبي حيث بلغت ظاهرة تآكل معدلات الخطر، وضم مؤتمر علوم الأرض المنعقد بالمقر الأوربي للأمم المتحدة بجنيف كل دول العالم.

ثقب الأوزون بين الحقيقة والوهم :

لاتزال قضية ثقب الأوزون تثير جدلا حادا بالأوساط الدولية وأصبح يمثل مسألة متزايدة في النقاش الساخن حول حماية البيئة وينطوي الجدل الدائر حول هذه القضية على اختلاف واسع ليس فقط في الرؤية العلمية بل أيضا في المصالح المادية التي يدافع عنها الكثير من رجال الأعمال وأصحاب المصانع الكبرى بأوروبا وأمريكا، الأمر الذي أدى لبروز آراء مختلفة عديدة حول هذه القضية للشككة تبدأ من المشتككين أصلا في حدوث تآكل بطبقة الأوزون وتنتهي إلى التأكيد بشدة على وجود هذا التآكل وإعتبره في مقدمة الأخطار الكونية وحتى يجد العلماء إجابة حاسمة لايسعوا إلا إستعراض الآراء التي يتبناها كل فريق في مواجهة الآخر، وقد أدى تزايد الاصوات المطالبة بحماية البيئة لتصاعد أصوات أخرى تطالب بعدم تضخيم الأخطار على البيئة مع اعتبار المخاطر البيئية مجرد وسائل ناتجة عن المبالغة، في هذا الصدد أستطاع مراجعو السياسات البيئة بأمريكا بقيادة "غريديسجر" إقناع الكثير من العلماء وعلى رأسهم العالم "ديريك بقرن" بالحظر على جاذزة نوبل تبلى وجهة نظرهم والمشكلة في الرأي للقتل بأن CFC خطر على طبقة الأوزون وتعتمد حجم مراجعو السياسات البيئية على أمرين هامين.

١- أن غازات CFC لاكثر الأوزون الذي يحمي الأرض من أشعة U.V.

٢- حتى في حالة تآكل الأوزون فذلك لايمثل خطرا على صحة الإنسان ويقدمون أسبابهم موجزة كالآتي :

غاز CFC أثقل من الهواء خمس مرات ولايمكن أن تصل لإرتفاع ٣٠ ميل، وبالتالي لطبقة الأوزون، لكن المعارضين يقولون أن حركة الهواء تخرج الجزيئات الخفيفة والثقيلة معا، بدليل أنه منذ عام ١٩٧٥ تم إستخراج آلاف العينات من الغلاف الجوي وتضمنت غازات CFC.

للكلور الخارج من البراكين وماء البحر يفوق بكثير الكلور الناتج من CFC ويرد المعارضون بأن الكلور الطبيعي الناتج من البراكين ومياه البحر غالبا مايزوب في الماء وأظليه بسقط كمطر قبل وصوله لطبقة الأوزون، أما كلور CFC فيصل لطبقة الأوزون ويدمرها. ويستمر الجدل فيرى مراجعو السياسات البيئية أنه حتى لو كان هناك ثقب بطبقة الأوزون فلا يمثل خطرا على الإنسان والدليل يسوقه العالم "غريديسجر". إن ثقب الأوزون موجود منذ عدة قرون ولاترجد أدلة علمية مؤكدة على أنه قد تآكل بسبب غازات CFC ويضر هذا التآكل بجود تغيرات موسمية تحدث لطبقة الأوزون.

ملحوظة : في إطار الجهود المبذولة لتخفيض الأوزن المتولد ببيئة العمل قامت شركة MITA الامريكية العاملة في مجال تصنيع آلات التصوير لإنتاج آلات تصوير بها

درام DRUM مشحون بشحنة موجبة لإتقاص الأوزون المتولد بالجو ويتم الشحن بالجزئيات الموجبة لإجتذاب جزئيات الحبر "تونر" TUNER.

الأوزون : O3 الوزن الجزيئى (٤٨) - الكثافة ١,٦ (المسائل) ١,٢ (الغاز)

درجة الانصهار والذوبان : ١٩٢,٧°م - ١١١,٩°م.

الكثافة البخارية: ١,٦٦ يذوب فى الأكسيلات وللزيوت ويذوب بنسبة شحيحة فى الماء، ذو رائحة نفاذة تشبه رائحة السمك الطازج

TWA . OSHA	:	٠,٢ مجم/م	٠,١ جزء فى المليون
STEL ACCTH	:	٠,٦ مجم/م	٠,٣ جزء فى المليون
IDLH	:		١٠ جزء فى المليون
MAC USSR	:		١ مجم/م

طبقا لما أعلنته منظمة الصحة العالمية عام ١٩٧٩ فإن التعرض لمدة ساعة واحدة لجرعة أوزون ١٠٠-٢٠٠ مجم/م تستخدم كنيلل إسترشادى لحماية الصحة العامة.

يتكون الأوزون عند تعرض الأكسجين (O2) لشعاع ذو طول موجى يتراوح بين ١٨٥-٢١٠ (نانومتر ١٠^{-٩} م) وهو الطول الموجب الناتج عن الأشعة الشمسية، وكذا الناتج عن المصادر الكهربائية، وعليه فالأوزون يتولد فى طبقات الجو العليا على ارتفاع يتراوح بين ١٠-٣٨ كم، أما إذا وجد عند أقل من ذلك فإنه يتعتبر ملوثا وأمكن توليده من مصادر لشعة X والأشعة فوق البنفسجية والقوس الكهربى (للحام وأجهزة الطيف على سبيل أمثال) لمبات بخار الزئبق ، المجلات الكهربائية ذات الطاقة التى تترسب على بطون فولت (١٠ فولت) وأجهزة التفريغ الكهربى عموما، ويحمل الأوزون على امتصاص الأشعة UV أقل من ٢٢٠ NM ، ولتى تصل الأرض.

إستخدامات الأوزون :

- يستخدم الأوزون كعامل مؤكسد فى الصناعة الكيميائية المعنوية الدقيقة وكذلك لتنقية الماء بدلا من الكلور وفى حمامات السباحة ومحطات معالجة ماء الصرف الصحى وفى مخازن التبريد التى يتم فيها حفظ الأطعمة وفى تبيض المنسوجات ولب الورق والشمع والقضاء والسكر وتكرير الزيوت المعدنية ومشتقاتها وتصنيع بعض المطور مثل الفايبرية والكافور.

إن أعظم إستخدامات الأوزون هى إنتاج حمض أزيلايك، كما يستخدم الأوزون فى إزالة اللدائن وتطهير الامكن المختلفة وكذلك القضاء على أول أكسيد الكربون والتواجد بتركيزات كبيرة فى الجراجات.

المخاطر:

مخاطر الحريق والانفجار/ يعتبر الأوزون عامل مؤكسد قوى والأكسدة بواسطة الأوزون تكون مصحوبة بحرارة عالية، ويتفاعل مع مركبات العضوية غير المشبعة لإنتاج الأزونيدات " مركبات غير ثابتة " ومن الممكن أن تتفجر بعنف، ومن الممكن أن يتحلل البخار في درجات حرارة الغرفة لإنتاج الأكسجين الثنائي ولكن في درجات الحرارة العالية وفي وجود عوامل ضارة مثل الهيدروجين والحديد والقصاش والكروميوم، فإن التحلل من المحتمل أن يكون مصحوبا بانفجار، وإذا كان الغاز سائلا أو صلبا فإنه ينفجر عند تعرضه لأكل صدمة ممكنة.

المخاطر الصحية :

الأوزون غاز شديد السمية ذو أثر مهيج عند التعرض له على المدى القصير والطويل، ويحدث التهابات واختناق في الجهاز التنفسي، أما عند التعرض للحاد فتنتج أيميا رئوية ونزيف مصحوبة بالوفاة.

ويمكن إستخدام حاسة الشم في التمييز إذا كان أقل ٠,٠٥ جزء في المليون أما التركيزات أعلى من ٠,١ جزء في المليون فيشعر المصاب بالآلم في حلقه وتهيجه وكذا ألم القناة التنفسية العليا.

أما تركيز ١ جزء في المليون وأعلى، زمن التعرض ١/٢ ساعة فيسبب صداع نوعه الصحة وضيق وقلق وإزعاج.
ويعتقد أن الأوزون ذو تأثير على الجينات

ملحوظة : حمض إيزليك حمض عضوي يسمى Monomedioc Acid وتركيبه الكيمى لوى $\text{HO}_2\text{C}(\text{CH}_2)\text{CO}_2\text{H}$ ووزنه الجزيئية ١٨٨,٢٢ ودرجة انصهاره ١٠٩-١١١ م° وهو مادة مهيجة Innitent .

ملحوظة : من الضروري تبيان الفرق بين الأوزون الناتج عن العمليات الصناعية والذي ذكر في هذا المقال وهو الأوزون الطبيعي.

أما طب طبقة الأوزون الناتج عن الكلوروفلوروكربونات فيؤدي لتسرب الأشعة فوق البنفسجية والتي تؤدي لإصابة الإنسان بالسرطان الجلدى والكتراكت (المياه البيضاء بالعين) والتي تؤدي نهائيا إلى العمى، أما طبقة الأوزون الطبيعية فهي الدرع الواقى من الأشعة فوق البنفسجية.

ملحوظة : لمكن تقسيم الضوء إلى ٣ أقسام هي :
 فوق البنفسجية وتتراوح بين ١٠-٣٨٠ نانومتر الأشعة البعيدة أما القريبة فتتراوح
 بين ٢٠٠-٣٨٠ nm . الجزء المرئى بين ٣٨٠-٧٨٠ ويشمل الأشعة البنفسجية
 والزرقاء والخضراء والصفراء والبرتقالية والحمراء .
 • أما تحت الحمراء فتتراوح بين ٧٨٠-٣٠٠٠ نانومتر .
 • متر = ١٠٠٠ اسم = ١٠٠٠ متر = ١٠ نانومتر .

وفد ألمالى لقياس الأوزون فى مصر

لصحراء الغربية .. مرجع لقياسات الأوزون فى العالم
 وصل للقاهرة وفد علماء ألمان سيقومون خلال فترة إقامتهم بمصر والى تمتد لشهر
 إبريل بعمل قياسات على تركيز الأوزن فى الصحراء الغربية، ويضم الوفد ٦ خبراء
 يمثلون بعض المراكز الصحية، بألمانيا فى جيبولخ وكارلسمه، وسيقوم العلماء الألمان
 والمصريون العاملون بهيئة الطاقة الذرية ومركز الأمان النووى والرقابة على الإشعاع
 وهيئة الأرصاد الجوية بتقييم غاز الأوزون بالصحراء الغربية نظرا لارتفاع نسبة
 الأوزون فى هذه الصحراء بسبب مناخها الخاص.

ومعلوم أن غاز الأوزون يوجد بنسبة تركيز مختلفة على مستوى سطح الأرض أو
 على إرتفاعات مختلفة فى جو الأرض، ومن المعلوم أن للغازات الصناعية مثل عادم
 السيارات أول وثانى أكسيد الكربون وفوق أكسيد النستروجين... وغازات
 كلوروفلوروكربون تؤثر بدرجة كبيرة على تركيزات الأوزون، وللتأثير الأشعاعى
 للغازات بالمناطق ذات مستويات دخان عالية للتركيز يودى لزيادة أفراس الأوزون بعد
 مرور فترة معينة وفى مناطق تبعد كثيرا عن موطنها الأصلي بفعل تقابلت لرياح، ويعتبر
 تركيز الأوزون طبيعيا فى هذه الصحراء لعدم وجود أى نشاط بشرى سكانى أو صناعى
 أو زراعى وقد تم رصد ظاهرة الشعور بضيق للتنفس والمسمى 'صيف الدخان' ومعلوم
 أن الصحراء الغربية تتمتع بنسبة تلوث منخفضة تماما وعليه فتركيز الأوزون طبيعى
 ويعتبر قياسا ومعايرا للقياسات الأخرى بمصر. وقد قرر معهد مراقبة البيئة العالمية أن
 الاستفادة المتواصل للأوزون سيؤثر تأثيرا سينا على راحة كل شى يعيش على كوكب
 الأرض.

جهاز لكشف طبقة الأوزون :

أعلن مركز الأبحاث الألمانى الغربى عن جهاز يعمل بالليزر لفحص طبقة الأوزون
 فحسا دقيقا عن طريق بص ومضات قوية تختلف درجة إيمكاسها على طبقة الأوزون

لتحديد سمك الطبقة ونجحت الخطة في رصد سمك طبقة الأوزون مما يساعد على رصد أى ثقب بها.

تعبئة الأيروسول

إن استخدام الكلوروفلوروكربونات في الأيروسولات قد نما نمواً متزايداً خلال الستينيات والسبعينيات بسبب الخواص الخاصة لهذه الغازات.

إن ضغطهم ضئيل وغير قابل للإلتهاب وعدم الرائحة والسمية. إن خواص النوبان تدمم بمدى متزايد وعريض للمنتجات التي تدخل في تركيبها خاصة في مجال حماية الإنسان "مواد إزالة الرائحة والعرق".

وفي إستراليا في عام ١٩٧٦ فإن استخدام الأيروسول شكل ٥٨٪ من كل استخدام للكلورفلوروكربونات وفي نفس الوقت فإن ٢١٪ من استخدام الكلوروفلوروكربونات يستخدم في قطاع التبريد، ١٥٪ في الرغافة، ٦٪ أغراض أخرى. وفي عام ١٩٨٧ صدر تقرير عن مجلس البيئة الأسترالي ومجلس بحوث الصحة ولقواء نكر أن النجاح قد تحقق من خلال مشروع تطوعي لإنقاص الكلوروفلوروكربونات وتحقيق هذا النقص بنسبة ٧٠٪، وبصفة إجمالية فإن صناعة الأيروسول يوظف حوالي ٢٠٠٠ شخص في ٦٠ شركة ويقدر الدخل الناتج من هذا بحوالي ٥٠٠ مليون دولار في صورة مبيعات القطاعي، ويصدر بروتوكول مونتريال بخصوص المواد التي تستنزف طبقة الأوزون في سبتمبر ١٩٨٧ فإن إدارة للفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأمراض التابعة لدول كومنولث بدأت في إنشاء وتطوير إستراتيجية قومية لتنفيذ إشتراطات البروتوكول، وبينما يتطلب البروتوكول إنقاص استخدام الكلوروفلوروكربونات بنسبة ٥٠٪ خلال عشر أعوام فإن الدلائل العلمية المتزايدة لتهديد الكلوروفلوروكربونات لطبقة الأوزون قد قللت العالم إلى إعادة تقييم ضرورة استخدام الكلوروفلوروكربونات في الأيروسولات ككل. وخلال عام ١٩٨٨ فإن لكومنولث والعديد من حكومات الدول أعلنت خططا للتشريع ستجعل مواد بروتوكول مونتريال نافذة المفعول.

إن قانون حماية طبقة الأوزون الصادرة عن لكومنولث في عام ١٩٨٨ يطلب إنقاص تصنيع وإستيراد الأيروسولات المحتوية على الكلوروفلوروكربونات في ١٩٨٩/١٢/٣١ ومعظم تشريعات الدول أخذت هذا التاريخ دليلاً، ولكن هناك إستثناءات لهذا الخطر نورد نكرها فيما يلي:

الأغراض الطبية والبيطرية والدفاع والأمن والصناعة والأمن العالم طالما لم تظهر بدائل عملية. طالما دعت الضرورة إلى استعمال منتج يحتوى على الكلوروفلوروكربونات

كنتيجة لمطلب تشريعى (على سبيل المثال الاسبريفات الحر المصحى المستخدمة فى الطائرات وغيرها.

• طالما يستخدم المنتج فى عمليات المعالجة والقولس وأمان الأجهزة.
توصية رقم ٦٢ : تشريعات دول الكومنولث الحالية والتي تطلب عدم استخدام الكلوروفلوروكربونات التي تقضى على طبقة الأوزون فى الأيروسولات بطول ١٩٨٩/١٢/٣١ تبقى كما هى يمكن تطبيقها على المدى القصير"

وقد أشار المنقور جراهام ريشارسون وزير البيئة فى الكومنولث فى تقديمه للتشريع للبرلمان، إنه يطلب توصية مبنية على الإستخدامات الجوهرية التي يطلبها الاعضاء.

خطة الصناعة :

إن جمعية الأيروسول بالتشاور مع إدارة الفنون والرياضة والبيئة والسليحة والأراضى النامية لدول الكومنولث أعلنت فى ١٩٨٩/٤/١١ أنها ستقوم بصفة اختيارية القضاء لتسلم على استخدامه.

القضايا :

خطر المبيعات : إن حكومة الكومنولث فى قانونها الصادر عام ١٩٨٩ والخاص بحركة طبقة الأوزون قد أدخل حظرا قوميا على صناعة وإستيراد الأيروسولات المحتوية على الكلوروفلوروكربونات من ١٩٨٩/١٢/٣١، وما عدا ذلك فكل الأشياء متكلفة وعليه فلا حاجة لحظر على المبيعات الخاصة بهذه اللوائح، وبالرغم من ذلك فقد تم الإشارة إلى إنه من المحتمل أن يقوم الصانع والمستورد بتجنب مؤقت لأثر الخطر وذلك نتيجة وجود مخزون من هذه اللوائح وهكذا فيمكن من تصريف مبيعاته بعد تاريخ الحظر، وهناك أمر هام آخر وإضافى أن منتجات الأيروسول المتبقية على الرف بصورة جوهرية قبل يوم الحظر القائمة فى ١٩٨٩/١٢/٣١ تستباع إلى الجمهور وهكذا ستعطى لطباعا للجمهور عن وجود ثغرة فى إستراتيجية القضاء على الكلوروفلوروكربونات المستخدمة فى إستيراليا.

إن جمعية الأيروسول قد قالت تمثيلا قويا وهو أنه بينما قامت الصناعة بإكمال برنامجها فى الحفاظ على البيئة الخاصة بطبقة الأوزون لكن هناك مخزون على الأرفف فى بعض الأماكن ومن المعتاد أن هذا صحيح.

وقد تم التفكير فى هذا البند الذى أصبح حقيقة وأمرأ علينا من أجل المنتجات التي تهتم برعاية وصحة المواطنين مثل الشامبو وخلات والمغزنة فى صناديق الدول التابعة للكومنولث، وفى بعض الأحوال فإن العديد من المنتجات التي تم تصميمها مازالت لم تصرف لوتباع بعد، ولقد تم التفكير فى هذا الموضوع حيث أن الصناعة قد بدأت تخطو

على طريق الإنقاص لتمام البرنامج المواد التي تقتضى على طبقة الأوزون أن فرص
لتخلص من المعزون أصبحت نقيّة وضرورة التعاون الخاص بالتخلص من هذه المواد
وقد سلكت البعد السابق.

إن المعزون الرهيب من الإنتاج المنزلى غير محتمل بدرجة كبيرة جداً ولكن
أيروسولات كلوروفلوروكربونات والذي تم إعتباره متأخراً جداً في عام ١٩٨٩ وفرصة
للتخزين تزداد على الأقل بصورة نظرية.

أيضاً ويبدو محتملاً أن إجمالى كمية ايروسولات كلوروفلوروكربونات الموجودة على
الأرفاف صغيرة خاصة لتجار القطاع، كما أن حظرا على بيعهم لن يكون له فئمة،
وبالرغم من ذلك فإن الكميات الكبيرة من هذه المواد والدعاية ستقتضى على هذه المواد
على مر الزمن الكبير والطويل، أيضاً فإن الإعراف القلوني يجب صياغته فى هذه
القضايا حينما يكون تاجر القطاعي غير قادر على إدراك أن ما فى حوزته من
ايروسولات كلوروفلوروكربونات ممكن تصريفها أو حيث يكون المنتج غير ملصق عليه
بطاقة للتوصيف أو أن بطاقة للتوصيف الخاصة به غير صحيحة البيانات.

توصية رقم ٦٢ : يجب عمل حظر بيع ايروسولات المحتوية على
الكلوروفلوروكربونات من خلال تشريعات للدولة اعتباراً من ١٩٩٠/٦/٣١ (يجب تنفيذها
على المدى القصير).

توصية رقم ٦٤ : أن الحملة الإعلانية فى وسائل الإعلان وصحف للتجارة يجب أن تكفل
فى اعتبارها الإعلان عن الحظر كما هو بالإعلان عن المتمر (يجب تنفيذها على المدى
القصير).

ملحوظة : التوصية السابقة يمكن أن نورد مثلاً لها وهو مايكتب على علبة السجتر من أن
"لنتخين ضار جداً بالصحة"

المرضى مستثمقى الجرعات المقاومة من صائعى الأدوية الإستراتيجية:

من المتوقع أن الإستخدام الرئيسى الذى يمكن إعفاء الكلوروفلوروكربونات فى
الأيروسولات سيكون فى الجرعة المقاسة "المرضى مستثمقى الأمراض" وحالياً هى
المسئولة عن عدة مئات من الأطنان سنوياً من جراء خلط ك، ف، ك ١١ ، ١٢ وهذه
الناتج تستخدم لمعالجة الأمراض الرئوية والتي تسمى عموماً "الأزمة". إن مجموعة
العمل قد بدأت إتصالاً موسماً مع ممثلى صناعة المستحضرات الدوائية وأختتمت هذا
الموضوع بإستلام النصح المهين السابق ذكره من الصيادلة وعليه فلا يوجد مادة دفع بديلة
لهذه التطبيقات. وأيضاً نصحت الصناعة بأن الأثر الشخصى للمرض الرئوى والذي يمكن
علاجه بصفة مناسبة بهذه المنتجات يتزايد، ولقد صدر فى يونيو ١٩٨٨ تقرير من مجلس

بحوث الصحة القومية والدواء أشار إلى تزايد الوفاة والمرض منذ ١٩٧٨ والعمل
المتسبب لهذه الاعتبارات أن أكثر من ٦٠٪ من الوفيات بسبب الأزمات سببه العوامل التي
يمكن تجنبها، وقد ركزت توصيات التقرير على تعليم الممارسين من الأطباء والمرضى
دور الجرعات والآثار الجانبية وكذا المضاعفات.

مصنع بطاقات التوصيف :

إن الغرض من لصق بطاقات التصنيف على منتج هو تمييزه هل يحتوى على
كلوروفلوروكربونات أم تم تصنيعه منها وذلك للسماح للمشتري للاختيار بين هذا المنتج
المحتوى على الكلوروفلوروكربونات من عدمه وعليه فإن الصانع سيسلكون طريقاً ألا
وهو التحول نحو المركبات الخالية من الكلوروكربونات وذلك من خلال عبوة لصق
البطاقات.

وبالتبادل، فإن المنتج غير المصنع من الكلوروفلوروكربونات من الممكن لصق بطاقة
توصيف عليه لتشجيع المشتريين لإختياره من بين المنتجات المحتوية على
الكلوروفلوروكربونات والتي تهدد البيئة.

وفي هذا الوقت فإن جميعة الأيروسول تتعهد طواعيه بالقتضاء التام على
الكلوروفلوروكربونات (بإستثناء الإستخدامات الجوهرية) وهم يطلبون الإقراج عن
المنتجات السابقة التي تحمل بطاقات التوصيف من نوع الدفع "مركبات أيروسول لابد من
وجود مادة دفع لطردھا الخارج Propellant ويمكنك رؤيتها على غلب الأيروسول
المصرية".

أما الاعتراضات المثارة بخصوص عدم لصق بطاقة على غلب الأيروسول فتركز في
أن الإستخدامات الباقية للكلوروفلوروكربونات ستكون جوهرية وستعرض لإنقادات حادة
بمعرفة خبراء اللجان، وعلى هذا الأسس فإن توصيف المنتج "لصق البطاقة" أن يخدم أى
غرض على، ولأغراض النقاش فإن لصق بطاقة توصيف على منتجات الأيروسول يمكن
النظر إليه على أنه مقسم إلى قسمين.

١- الأولى لإسبراي لازمه.

٢- الثانية للإستخدامات المتعددة والمختلطة مثل أجهزة أمن المناجم أو بعض الأجهزة
العلمية.

وفي القضية الأخيرة فإن مجموعة العمل كانت متيقنة وذات فكر قلمي أن المنتجات
المستوردة عادة كانت من أجل الإستخدام المنبى المتخصص وتستخدم بكميات محدودة
جداً، وبينما يكون اللصق على المنتج ذو أثر فعال من أجل حملة طبقة الأوزون فإن
المتطلب للصق بطاقة توصيف على مثل هذه المنتجات للسوق الأسترالية سيسمح نظم

التوزيع وفي أحوال أسيراي الأزمات فإن عنيذا من الأفرحات قد وردت من الحيد من المجموعات أو الأحزاب وييجاز لمكن تجمع هذه الأفرضات.

• لا يوجد بديل على للجرعالمقمنة من الأيروممول المستشقق حاليا.

إمداد هذه الجرعات للمستشقق ممكن للتحكم فيه تالما وهذا بسبب القعرض للتشخيص والمعاملة الطبية.

وهناك دليل جاهز وهو شكوى المرضى الذين لهم ممارسات طبية موصى عليها وهي أنه في بعض الحالات هناك ليس بين الاعتبارات البيئية والطبية للكلوروفلوروكربونات ويتعلم المضربين من لميلوهم ما إذا كانت السلامة في استخدام الأيروسولات أو ما إذا كانت صحتهم أقل أهمية بالمقارنة بصماية طبقة الأوزون، كما أن التقارير الواردة من مدارس الأطفال تحوى على معلومات مشددة بخصوص تجنب استنشاق الأيروسولات سائلة الذكر أما بسبب احتوائها على للكلوروفلوروكربونات أو بسبب الأثر الطبي المتريد.

ولصق البطاقات على مثل هذه المنتجات مع تحذير إضافي سوف يقدم مصاعب عملية باعتبارها ذات أثر صغير على وعاء المنتج، وجلالكو - ولحدة من أكبر مصاعى الكيمويات الدوائية في خطاب له إلى مصلحة الفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأرضي إن برنامج البحث الرئيسي يدور كذا للإمام في المملكة المتحدة لتطوير مواد الدفع البديلة لمستشقق الجرعات المقمنة أو المصوبة، وقد أثر أن HFC134 سينتج على نطاق تجارى في إسترايا عام ١٩٩١، وسيكون بديلا محتملا لهذه المواد سائلة الذكر وبالرغم من ذلك فإن الاختبار الخاص بالسمية لهذه المركب لم يكتمل بعد وأكثر من ذلك فإن الاختبار الدوائى للمتخصص مطلوب لإجرائه أيضا وبالرغم من ذلك فالشركة وثقة من أن البديل هذا سيكون فى الأسواق قبل عام ١٩٩٨. ومن الممكن إستنتاج الآتى :

- (١) فى حالة تعبئة الأيروسولات فى البرامج للتطوعية لإتقاص استخدام للكلوروفلوروكربونات وهذا تم الإتفاق عليه بين الصناعة ومصلحة الفنون والرياضة والبيئة والسياحة والأرضي وهذا اتفاق نجح نجاحا ملحوظا.
- (٢) ويتبدو للتوصية سفحة للمستورد لتخزين الأيروسولات المحتوية على للكلوروفلوروكربونات والبرنامج القومى للقضاء على المواد المدمرة لطبقة الأوزون ويمكن الوصول إلى هذا الوضع أو تنفيذه إذا ما نظلت الأيروسولات المحتوية على للكلوروفلوروكربونات على التوقف حتى عام ١٩٩٠.
- (٣) واضعين فى الاعتبار أنه بعد ١٩٨٩/١٢/٣١ فإن كل الأيروسولات المستخدمة والمحتوية على للكلوروفلوروكربونات فإن هذه الأيروسولات ستتعرض لمطلب الاعفاء الخاص وعليه فإن يتم الحصول على نفع بيئى إذا ما تم لصق بطاقة البيئات عليه، وفى حالة المواد المستشفقة "الجرعات المقمنة" فإن يودى ذلك إلى نفع بل ضرر بدلالة إن لصق البطاقات أمر غير ضرورى للتطبيقات الطبية

والمتنوعة لأن كل مجال سيتعرض إلى اختبار دقيق بواسطة خبير طبقا للطبيعة الجوهرية للإستخدام.

لتوصية رقم ٦٥: الأيروسولات المغفأة لايجب لصق بطاقات عليها (ويمكن تنفيذه على المدى القصير).

الإستخدامات الجوهرية: Significant Uses

يسمح أو يجيز تشريع الكومنولث بإعفاء بخصوص الحظر على الأيروسولات المحتوية على الكلوروفلوروكربونات لمدى محدود على المنتجات الطبية والبيطرية الجوهرية والدفاع والأمن الصناعي وأغراض الأمن العام، ولقد ظهرت على الساحة قضايا عديدة مرتبطة بالخواص الخاصة بالنشاط والصحة وهي مسئولية دولية وتحد مسئولية الخبراء المحكيين وموظفي الدولة الرسميين والتي يجب إستخدام السلطات المخولة لهم لفحص الإستخدامات المغفأة.

لتوصية رقم ٦٦ : يجب إنشاء لجنة خبراء لتقيم الأنشطة أو الإستخدامات المطلوبة للإعفاء، وهذه اللجنة يجب أن تشمل ممثلين من خبراء الطب الأكفاء والهيئات الحكومية (يمكن تنفيذاها على المدى القصير).

مجالات النظافة

لقد ثبت كلوروفلوروكربونات ١١٣ كفاءة عالية كمذيب ذو إستخدام هائل فى إزالة الشحوم وأعمال النظافة، ويزداد إستخدامه بصفة جوهرية فى السنوات القليلة السابقة لكثافته كمذيب فى الإلكترونيات وقطاعات الهندسة.

إن كلوروفلوروكربون ١١٣ له مميزات عدة تجعله يحتل مرتبة طيبة لإستخدامه كمذيب وهذه المميزات سميت القليلة وعلم لشعاله وثباته الكيمائى وخواصه الأختياريه كمذيب.

وهو مذيب جاف بمعنى أنه يستخدم على النشف Dry Cleaning وهو أقل سمية عن الهيدروكربونات المكثورة. إن صناعة للتنظيف الجاف بإستراليا بدأت فى إستخدامه عام ١٩٦٣ وعلى نطاق ضيق، ولكن مع عام ١٩٨٥ أصبح إستخدامه شائعاً وأكثر من ١٦٠ ألف بيعت حتى الربع الثالث من عام ١٩٨٧ ومذ ذلك الوقت فإن عملية تركيب هذا النوع من المصانع المنتجة لهذا الكلوروفلوروكربون توقفت بصفة أساسية.

إن كلوروفلوروكربون ١١٣ مذيب يستخدم فى أعمال للتنظيف الجاف حيث يستخدم فى المناطق غير المهواة والآلات الموجودة فى حيز مغلق تماماً، إن الأقمشة والملابس الجاهزة تنظف كذلك بغمسها فيه لإزالة الغبار والزيوت والشمع وكذا الأتربة غير الذاتية وكذا الزيوت الذاتية "لشحوم" وحوالى ٦٠٪ من آلات للتنظيف الجاف يقوم عملها على إستخدام كلوروفلوروكربونات، أما بقية الآلات فتستخدم بيركلوروفلوراين.

أن كلوروفلوروكربونات ١١٣ يستخدم أيضاً فى أعمال للتنظيف الفلزي وإزالة الشحوم فى مجال الهندسة، وفى الإلكترونيات يستخدم فى إزالة القفلونية المستخدمة فى اللحام وأعمال للتنظيف والتجفيف بعد عمليات اللحام للوحة المطبوعة، إن صناعة الإلكترونيات وكذا أجهزة قوات الدفاع الإسترالية هى أكبر عميل يستخدم كلوروفلوروكربونات ١١٣.

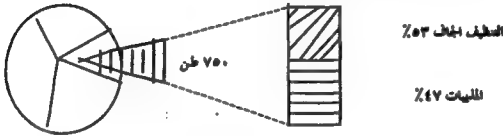
إن ٤٠٠٠ طن تقريباً تستخدم فى عمليات التنظيف الجاف سنوياً ٣٥٠ طن تستخدم كمذيب فى قطاع إزالة الشحوم . إن صناعة آلات للتنظيف الجاف تشمل الخدمة والإصلاح وينبعث منها بقدر ضئيل إلى الجو، أن كمية معينة من ك. ف. ك ١١٣ تهرب للجو عند فتح مكيفات للتنظيف الجاف لإخراج الملابس، كما أن بعض من ك ف ك ١١٣ تبقى فى الملابس. إن ك ف ك تستخدم لإزالة القفلونية من الدوائر المطبوعة وأعمال للنظافة العامة لمكونات الأجهزة الالكترونية وتستخدم فى الحملات المفروحة أو نصف المظقة وعليه يكون الانبعاث على القصر.

خطة الصناعة :

إن خطة الصناعة في مجال التنظيف الجاف تتنبأ أنه بحلول عام ١٩٩٨ فإن ك. ف. ك. سيكون مزود الخدمة وسيتم ذلك بالإحلال التدريجي لمكينات الإستخدام ك. ف. ك. بدلا من الموجودة حاليا بالخدمة وإدخال الأنظمة الصحية لمعاد التنظيف الجاف والتي تتلخص تطبيقاتها في إتقاص ألبعث ك. ف. ك. ١١٣ من خلال الإدارة المتطورة والتشغيل والصيانة، أما بالنسبة لتطبيقات المذيب لإزالة الشحوم فإن خطة الصناعة تقترح إتقاص إستهلاك ك. ف. ك. إلى النصف تقريبا بحلول عام ١٩٩٣ كنتيجة لإدخال العمليات الدقيقة وإلى يتم مراجعتها وعوامل التنظيف البديلة والتكنولوجيات البديلة. إن إجراءات المحافظة مثل صليات التشغيل المثالية وإعادة التكوين سيتم التحقق منها.

إن البديل ذات المدى الأطول والتي أثبتت كفاءة هـ ان ك ف ل ١٢٣ هـ يد ك ف ك

١٤١ ب.



التنظيف الجاف : Dry Cleaning

لقد أصدرت دول كومنولث تشريعا يحظر إستيراد وتصنيع (ك. ف. ك. CFC) معدات التنظيف الجاف المستخدم على أساس (ك. ف. ك. - CFC) وعليه فإن النظم البديلة لم تتأقش تفصيلا بسبب هجر وحدات (ك. ف. ك. CFC) وإحلال بيركلوروفيثيلين محلها، والتبؤد على هذه التطبيقات متركز مستقبلا على خفض الانبعاثات الأولية.

أبود التشغيل :

(ك ف ك ١١٣ - CFC113) من الممكن أن يتسرب ويلتصق من هذا فلين معدات التنظيف الجاف قد صممت لإتفاص الانبعاث الأولى، ولكن بعض المذيبات تبقى في الملابس من خلال تغلغلها بالأسجة وتتسرب فيما بعد وكذلك فلين (ك ف ك ١١٣ - CFC113) ستتسرب إلى الهواء الجوى بجفاف الملابس. أن مذيبات ك ف ك (CFC) تستخدم بصفة رئيسية بواسطة تخفيف الملابس بالطريقة الجافة على الإطلاق للفردى بشرط التولم بهذا العمل بصورة مباشرة متعاملين مع الجمهور، أن الوحدات المستخدمة في عملية التنظيف عامة تكون صغيرة وعليه فلين التحكم في المذيبات المتسربة وذلك بإدخال رخصة أو تصريح يكون غير صلياء، إن صناعة التنظيف على الجاف أقرحت كود أو لائحة لممارسة المهنة وصيانة الأجهزة المستخدمة، وهذه اللائحة ستخفض الطرق البسيطة ولكنها ستطور من عمل ربات البيوت، وعلاوة على مقدم، فلين المكينبات إذا ملكت برمجتها بطريقة صحيحة في عملية التنظيف يكون إستهلاك (ك ف ك - CFC) سينخفض بصورة أكبر، إن تطوير صليات وحدات التنظيف الجاف من الممكن أن يساعد في خفض الفاقد من المذيب غير الضروري، والتدريب الطيب للمشغلين سيساعد أيضا في إتفاص ك ف ك المتسرب للهواء الجوى.

التوصيف : Description

لقد ظهرت في الآفاق مصاعب من المستهلكين ومنظماتهم لتوصيف ووضع بطاقات على منتجات المستهلكين تتضمن بيانات تحتوي على مواد تستلزم الإوزون، وهذا يسمح للمستهلكين بتكوين قرار يرتكز على معلومات طيبة يسمح لهم بتفضيل إستخدام أو شراء منتجات ذات طبيعة بيئية أفضل، ومثل هذا التوصيف بالبطاقات من الممكن أن يربح أيضا في دفع عملية القضاء التام على إستخدام (ك ف ك - CFC) كنتيجة للضغط على السوق. إن معهد التنظيف الجاف الأسترالى قد حث الشعب الأسترالى بعدم وجود طلب من العلماء للصق بطاقات التوصيف طالما أن أفراد الشعب يقومون بالإرشادات والتعليمات المطلوبة والمثبتة على وعاء المنتج ويطلب المعهد أن متطلبات التوصيف الإضافى سوف تتركه وتجبر المستهلك والمنظف على إتباع الإرشادات دون ضرورة ملحة، وأيضا فلين مثل هذه البطاقات سوف تتسبب في مصاعب للقائمين بعملية تنظيف الجاف والذين يقومون حاليا بإستخدام آلات مصممة على إستخدام CFCs ومن الممكن أن تمتص في أقل من مجموعة من الشركات الصغيرة العاملة في هذا المجال والمعاد البيئى المتروكة على تلك محدود إن لم يكن مهملا غالبا. كما أن الصناعة حثت الصناع على إستخدام الوحدات المصممة على نظام CFC ولها عمر تشغيل يتراوح ما بين ٦-٧ أعوام، وبالرغم من ذلك فمن المحتمل أن تظل هذه الوحدات لمدة أطول بسبب الظروف الاقتصادية. إن لصق بطاقات التنظيف هو في واقع الأمر مبحث للتأكيد على أن الوحدات المبنية على نظام CFC في أعمال التنظيف الجاف ستحل إلى المعاش في أقرب فرصة ممكنة وإن تتأخر

كثيراً. وهناك ملابس جاهزة يوضع عليها البطاقة (F) وتشير إلى أنه في الأماكن تنظيفها تنظيفاً جافاً باستخدام ثلاثي كلورو ثلاثي فلوروإيثان أو المذيبات البيضاء، والملتصق أو البطاقة (F) تستخدم على نطاق كبير في إستراليا وأوروبا الملابس الجاهزة المستخدمة في صباغتها صبغات ثابتة تنوب في مذيبت أقل.

الالكترونيات والهندسة :

تتملى الأصوات لدخل قطاع الهندسة والالكترونيات بخفض استخدام كلوروفلوروكربونات ١١٣ (CFC113) بصفة جوهرية بوضع الرقابة على المنبعث من الكلوروفلوروكربونات وتركيب وحدات إسترجاع وخطوات عمل الفضل وتحسين الصيانة وإستخدام خطوات صيانة منزلية الفضل وفي بعض الأحيان للتغيير إلى عوامل تنظيف بديلة الفضل وفي صناعة الالكترونيات استخدام مساعدات لحام مختلفة.

إتفاضل الإستخدام فى الصناعات :

نظرا لتكون CFC113 أقل سمية فإن عملية مناولة المذيب من القالب سيكون سهلا كما أن الطرشة والتخلص أصبح أمرا غير معتاد، كما أن تحسين إجراءات الصيانة المنزلية مثل مراقبة الجرد والمناولة السليمة للكلوروفلوروكربونات لمنع الطرشة - من المتوقع - أن تمنع الطرشة وعليه فإنها ستؤدى لخفض التكلفة من جانب المذيبات المستخدمة، وعليه فهذا سيؤدى للحفاظ على CFC113 لإجهزة الرقابة على هيئة البخار فى متناول الجميع لإتفاضل إستهلاك الكلوروفلوروكربونات.

القضاء التام على المواد المسببة لتكثير طبقة الأوزون :

إن أنظمة التنظيف البديلة التى تستخدم CFC113 كمذيب فى متناول الجميع كما أن أنظمة أخرى فى مرحلة التطوير، وتتضمن مذيبات تستخدم الماء أو التريينات وكذا خليط كلوروفلوروكربونات ذات الأثر التكميلى الأقل لطبقة الأوزون، للكحوليات والمذيبات العضوية المتكورة أو مخاليطها، كما أن مساعدات للحام المختلفة Fluxes مسورة تجاريا وهذه المواد تحتوى على ١٠٪ وزن "إرافتج" مادة عضوية ذات درجة إنصهار مختلفة.

هل تطمطم ؟

النسب المنوية للملوثات الغازية فى جو القاهرة كما وردت بحدوة معالجة تلوث الهواء فى الأجواء المصرية التى نظمها جمعية المهندسين المصرية بالتعاون مع جامعة عين شمس وجهاز شئون البيئة برئاسة مجلس الوزراء.

- أول أكسيد الكربون Z
- ثلثي أكسيد الكبريت Z_{1A}

- هيدروكربونات ٪١٢
- غبار ومواد صلبة ٪١٠
- كبريت ثروت ٪ ٢

الإعلان العالمي لعملية الأجواء الأرضية وطبقة الأوزون :

- المكان : لاهاي العاصمة الهولندية
- الزمان : ١٩٨٦/٣/١١
- الحدث : مؤتمر لقمة لعملية الأجواء الأرضية من التلوث ووقمه ٢٣ ملك ورئيس دولة من بينهما الرئيس مبارك.

نص إعلان لاهاي :

إن حق الحياة هو الحق الذي تتبع منه جميع الحقوق الأخرى..

واليوم تتعرض ظروف الحياة على كوكبنا الأرضي للتهديد نتيجة الأخطار الشديدة التي يتعرض لها الغلاف الجوي الأرضي.

وقد بينت الدراسات العلمية الجادة خلال الاعوام القليلة الماضية أن هناك مخاطر ذات أبعاد كبيرة تتصل بوجه خاصه بارتفاع حرارة الأجواء الأرضية وتكثف طبقة الأوزون.

وقد حدث تحرك بالنسبة لتكثف طبقة الأوزون يتمثل في إتفاقية فينسا لعملية طبقة الأوزون عام ١٩٨٥ وبروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧، بينما تهتم هيئة حكومية بارتفاع حرارة الأجواء الأرضية وقد بدأت الهيئة عملها في الفترة الأخيرة وأسسها برنامج البيئة للأمم المتحدة UNEP .

اتفاقية مونتريال

في عام ١٩٨٠ صدرت إتفاقية دولية في فيينا تحت اسم حماية طبقة الأوزون ، وكانت استراليا واحدة من ٦٠ دولة قامت بالتوقيع على هذه المعاهدة، وتمدنا الإتفاقية بإطار لمجموعة من الأعمال يجب أن تؤديها أو تقوم بها الدول المختلفة، وبالرغم من ذلك فهي لم تحدد تحديدا قاطعا لإجراءات بعينها لإحكام المواد التي تقضى على طبقة الأوزون.

وتشمل الإتفاقية معاهدة منفصلة تسمى إتفاق مونتريال تتضمن المواد التي تقضى على طبقة الأوزون وقد تم إصدارها في سبتمبر ١٩٨٧، وقد وقعت إستراليا عليها في يونيو ١٩٨٨، إن إتفاق مونتريال الصادر في عام ١٩٨٧ قد طلب بتجميد إستهلاك وإنتاج أنواعا معينة من الكلوروفلوروكربونات في الفترة من ١٩٨٨ - ١٩٨٩ على أن تنقص بنسبة للنصف في الفترة من عام ١٩٨٨ - ١٩٩٩ ، وعلاوة على ذلك فلبروتوكول يطلب أيضا تجميد إستخدام الهالون الذي وصل إلى مستوى معين في عام ١٩٨٦ وذلك بيلوغ عام ١٩٩٢ حيث من المنتظر أن يصل إلى الحد، وتتضمن قائمة إسماء الكيمويات التي تقضى على طبقة الأوزون والتي يبينها الجدول ٥-٢.

ويبحث إتفاق مونتريال إمكانية الحد من إنتاج وإستيراد وكذا إصدار الهالونات الهيدروكلورونات المهجنة، كوسيلة لإنقاص إستخدامها، وعليه الحد من تأثيرها الضار، وبالرغم من ذلك خلت الإتفاقية من أي متطلبات تحددها للدول للحد من استخدام الكلوروفلوروكربونات.

لقد تمت صياغة إتفاق مونتريال في ضوء المعرفة العلمية المتاحة في منتصف ١٩٨٧، وعند خروج إعلان مونتريال للنور فقد تم التنبؤ بإنقاص الهالونات المنتجة وتجميد الإنتاج من الهالونات بغرض حماية البيئة، بحيث يصبح لرأي العلم مهينا لصحة البيئة، من أي دمار يلحق بها.

وبالرغم من ذلك ففي عام ١٩٨٨، وبعد قبول إعلان مونتريال فقد أعلنت مجموعة دولية تطلق على نفسها اسم "مجموعة الأوزون" تقريرا يبين تناقص نسبة الأوزون بنسبة ٢٥٪ فوق المناطق المكتظة سكانيا في أمريكا الشمالية وأوروبا، وبعد صدور هذا التقرير صدر تقرير آخر عن طريق مجموعة حماية البيئة الأمريكية في سبتمبر ١٩٨٨ ينص على أن الكلور مستمر في التصاعد مشكلا خطره لادام ضد طبقة الأوزون حتى ولو إتزمت كل دولة من الدول الموقعة على إتفاق مونتريال بالتنفيذ وإذا زادت إنبعاثات مثيل كلوروفورم بنسبة جديدة، فإن تركيزات الكلور ستزداد بنسبة ٢.٧-٨ جزء كل بليون بحلول عام ٢٠٧٥، ومنذ ٢٥ عام مضت فإن مستوى الكلورواستروغين كان ٠.٦ جزء في البليون وهذا يبين لنا هول الفاجعة التي خلقناها بأنفسنا، ويبين لنا القرآن الكريم

هذا الموقف، ظهر للنساء في البرد والبحر بما كسبت أيدي الناس لينقذهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون.

ولعدم زيادة تركيز الكلوروفورم خلال المائة عام القادمة فهذا يستلزم منا تحركا فوريا لتتفص ١٠٠٪ إستخدام الكلوروفلوروكربونات والهالونات وتجميد ميثيل كلوروفورم وهذا مذكروه تقرير وكالة حماية البيئة الأمريكية.

لقد عقد إجتماع فى "هالجيو" خلال أكتوبر عام ١٩٨٨ لإستعراض إتفاق مونتريال وأختتم هذا الإجتماع حيث وفق الحاضرون على حدوث تغييرات فى الفهم العلمى لطبيعة الأوزون منذ الإتفاق على بروتوكول مونتريال.

وحتى إذا تم تعديل الإتفاق الحالى بمعرفة كل الأمم فلن تقب طبقة الأوزون التى تطو القارة القطبية الجنوبية سيبقى للأبد، لأنه تحت ظروف الإتفاق الحالى فلن مستويات أو تركيزات الكلور الإستراتوسفيرى ستبقى ضعف مستواها الحالى، وسيبقى الثقب حتى بعد تنقاص تركيز الكلور ليصبح مثيل تركيزه عام ١٩٧٠، وهذا يستلزم حقيقة القضاء العلم على الكلوروفلوروكربونات وأن نضع فى الاعتبار للتصاعد أو الإنبعاث الجوهرى أو المقبول لميثيل كلوروفورم المنتظر حدوثه أو إنبعثه، والرغم من ذلك فمن المستطاع إختفاء هذا الثقب إذا ما إرتفعت درجة حمولة القارة القطبية الجنوبية وكذا الإستراتوسفير.

وهكذا تضمن البروتوكول مادة تستلزم إتقاص الهالونات والكلوروفلوروكربونات بحلول عام ١٩٩٠ وكذلك فلن هناك احتمالا قويا بضرورة إضافة مواد للبروتوكول أكثر عفا وأشد بلسا تتضمن كيمويات أخرى.

تلوث البيئة ENVIRONMENTAL POLLUTION

تلوث البيئة من العلوم الحديثة التي فرضت نفسها على الجنس البشرى فى العصر الحديث خاصة بعد الثورة الصناعية وملتعبها من تغيرات صناعية ونفسية وبيئية وغيرها.

ولقد أولى العلماء Scientists والفنيين Technicians والتكنولوجيين Technologists اهتماما كبيرا إلى هذا الموضوع الذى يتكون من كلمتين هى:

١- التلوث Pollution ٢- البيئة Environment

وقبل أن نستطرد الحديث عن تفاصيل الموضوع الحيوى يجب أن نقف قليلا اسم كلمة البيئة.

يمكن تعريف البيئة على أنها مبلحة تتميز بتشابه ملبها من ظروف طبيعية أو من مجموعات نباتية أو حيوانية أو من مناخ أو من أوضاع أخرى يرى القاصم بالدراسة أن لها أهمية خاصة.

هذا هو التعريف الذى وضعه " إلتون Elton " عام ١٩٤٩ عن البيئة.

أما علم البيئة Ecology فهو فرع من علوم الحياة يبحث فى العلاقة بين الكائنات الحية والبيئة التى تعيش فيها وهذه العلاقة متبادلة إذ أن كل من الطرفين يؤثر فى الآخر تأثيراً واضحاً :

ويمكن تقسيم كلمة Ecology إلى مقطعين هما :

علم Ology : Science دراسة البيئة Oikos : Home Study

ويمكن ضرب مثال رائع على مايدور حولنا من كائنات حية
To set a good example about the living creatures.

فلو لاحظنا شجرة فى حديقة فإننا نرى أنها تتأثر بالعوامل الطبيعية Physical - Factors فى البيئة مثل ماء التربة والأملاح المعدنية فى التربة ومقدار الأكسجين وثانى أكسيد الكربون وضوء الشمس ودرجات الحرارة والرطوبة وغيرها.

كما تتأثر أيضاً بالعوامل الحيوية Biotic Factors كالفطريات Fungi والديدان Worms والنباتات المختلفة Parasites والحشرات Insects التى تعيش على الرمم والعصافير وجميعها تؤثر على الشجرة تأثيراً مباشراً أو غير مباشر.

والشجرة بدورها سوف تؤثر على البيئة من حولها فالظل من تحتها يغير من درجة الحرارة كما أنها تعرق إنخفاض سرعة الريح التى تصطدم بها وبخار الماء يطلق من أوراقها فيغير من درجة رطوبة الجو وكذا الأكسجين المنبعث من عمليات التمثيل الضوئى

يكون نسبة من الهواء الجوى يستحمها الحيوان يتنفس، أما مجزور فتتق لنفسها قنوات فى التربة مما يسد على تنفسها، نمتص الشجيرات بعض العناصر من التربة مما يؤثر عليها تأثيراً كبيراً وكذلك الحيوانات تؤثر فى بيئتها وتنتثر بها، ولكن عم البيئة سوف يظل العلم الذى يبحث فى العلاقة بين الكائنات حدة والبيئات التى تعيش فيها ومن العلوم ذات الارتباط الوثيق بعلم البيئة مئى:

- ١- الزراعة Agriculture
- ٢- مصائد الاسماك Fisheries
- ٣- للتوزيع الجغرافى Biogeography
- ٤- الحيوانات فى بيئتها الطبيعية Wildlife management
- ٥- بيئة الأحقاب السابقة Paleocology
- ٦- بيئة الحياة الداخلية Limnology
- ٧- علم المحيطات Oceanography
- ٨- الغابات Forestry

العوامل الطبيعية فى البيئة : Natural Factors in Environment

هى العوامل التى لا دخل للإنسان فيها مثل الماء Water والرطوبة Humidity والحرارة Heat والضوء Light والهواء Air أو مما يعرف باسم الغلاف الجوى Atmosphere. ولقد تطورت مفاهيم البيئة مع التقدم والتنمية وتوسعت للعديد من الجوانب وشملت الأتى:

- ١- البيئة التقنية : وتنطى جوانب التنمية وإستخدام التقنيات الملائمة لتوفير الطاقة والموارد الطبيعية ومشكلة التلوث.
- ٢- البيئة الإقتصادية : وتنطى جوانب التنمية الإقتصادية، تكاليف حماية البيئة والمنشآت الصناعية والإسكان والنقل والمواصلات والمرافق العامة من ماء وصرف صحى.
- ٣- البيئة الفيزيائية : وتنطى جوانب حماية الموارد الطبيعية (الماء، الهواء، التربة) والوقاية من أضرار البيئة، الصحة، الإنتاج الغذائى، وحماية البيئة البحرية.
- ٤- البيئة الثقافية : وتشمل العادات والتقاليد والمبادئ المائدة بالمجتمع وقبمة التعليم وتحقيق للمتطلبات الطبيعية.
- ٥- البيئة الإجتماعية : وتشمل الوعى العام والإستجابة الجماهيرية وصحة الإنسان والمرض، الجرعة والحقوق الإجتماعية.
- ٦- البيئة التنظيمية : وتشمل الأهداف وقوانين البيئة وقد رأت الحكومة لتحقيق تلك الأهداف وإمتد نطاق البيئة لكثير وكثير ليشمل المحميات الطبيعية التى تستهدف حماية الطبيعة وصونها والحفاظ على الحيوانات والنباتات الممرضة للإنذار.

الهواء وأهميته للإنسان Air and its Importance for Human

الهواء عبارة عن مزيج من غازات مختلفة تحيط بالكرة الأرضية وأهمها ثلاثة :

١- الأكسجين Oxygen (٢٠٪) ٢- النيتروجين Nitrogen (٧٨,١٪)

٣- ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide (نسبة ضئيلة جدا) = ٠,٠٣٪

بخلاف غازات أخرى كمثل مجموعة الغازات الخاملة (الهامدة) Inert Gases وتتضمن :

١- الهيليوم Helium ٢- النيون Neon

٣- الأرجون Argon ٤- الكريبتون Krypton

٥- الزينون Xenon ٦- الرادون Radon غاز مشع بسبب سرطان الرئة

بالإضافة لكميات من بخار الماء Vapour ونسبة من الأتربة وبعض المعادن على هيئة ذرات دقيقة خصوصاً في المدن نتيجة الحركة الدائمة ووجود المصانع والمعامل Factories Laboratories & أما في الريف فيختلف الوضع فالهواء أصفى ونقى ونسبة الأكسجين بهواء ٢٠,٣٪ تقريبا وعندما يتنفس الإنسان يدخل الهواء عند الشهيق عن طريق الأنف Nose للرئتين Lungs ومنها يحل محل ثاني أكسيد الكربون الذى يخرج مع الزفير.

والأكسجين ضرورى لإحترق الأغذية Foodstuffs التى يتناولها الإنسان لتوليد الطاقة اللازمة Energy للحركة والنشاط، وبدون الأكسجين لا تستمر الحياة فى الإنسان كما أن الأكسجين حيوى أيضاً بالنسبة للحيوان والنبات.

وقبل نسبة غاز الأتوت ٧٨,١٪ وفلنته تخفيف تركيز الأكسجين بهواء للنسبة الملائمة لنشاط الأنسجة بجسم الإنسان.

أما غاز ثاني أكسيد الكربون فنسبة ٠,٠٣٪ وينتج عن عمليات التنفس البشرية والحيوانية والاحترق الكامل للمواد العضوية والتى تسمى أحيانا مركبات الكربون Carbon Compounds ولكنه ذو أهمية كبيرة للنبات ويخرج الأكسجين وبهذا فإن نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون فى المناطق غير الصناعية ثابتة. والهواء من أهم ضروريات الحياة للإنسان والحيوان والنبات، فالإنسان يستطيع الحياة بدون طعام عدة أسابيع وبدون ماء عدة أيام ولكنه لا يستطيع الحياة بدون هواء أكثر من لحظات معدودات. والهواء النقى Fresh Air لازم للمعيشة الصحية وفساد الهواء بترتب عليه إنتشار الأمراض بين الناس وأهم فائدة للهواء هى تبادل الغازات فى الرئتين أثناء عملية التنفس عملية لتنفس تجعل الجسم يتخلص من ثاني أكسيد الكربون الناتج عن إحترق المواد الغذائية بعد هضمها وإمتصاصها من الأمعاء intestines وعملية الإحترق تسمى عملية لتمثيل الغذائى Metabolism وفيها يتحد الأكسجين الوارد أسارتين مع المركبات العضوية Organic compounds التى ترد من الجهاز الهضمى ويتولد منها ثاني أكسيد الكربون (CO₂) ويخار

ماء (G.H₂O) وحرارة، ويحمل الدم ثلثي أكسيد الكربون بواسطة الهيموجلوبين الموجود في خلايا الدم الحمراء في الأوردة Veins للقلب heart ثم الرئتين وهناك يتعرض الدم في الحويصلات الهوائية لهواء الشهيق الغني بالأكسجين فيتخلص من ثلثي أكسيد الكربون ويأخذ الأكسجين الذي يتحد مع الهيموجلوبين فيحمله لأتسجة الجسم المختلفة ليستعمل في عملية التمثيل الغذائي وهكذا تتكرر هذه العملية بمعدل ١٨ مرة / دقيقة، والهواء فائدة ثالثة وهي مساعدة الجسم على جعل درجة حرارته ثابتة فهو هام لتخليص الجسم من الحرارة الزائدة المتولدة في الأتسجة باستمرار نتيجة لاحتراق المواد الغذائية، وخروج الحرارة الزائدة يتم عن طريق هواء الزفير Exhalation فضلا عن خروجها عن طريق جلد الإنسان.

مخاطر التعرض لهواء فاسد Exposure Hazards to Impure Air

يعتبر التعرض للهواء للفاسد سمة من سمات العصر الذي نعيشه وإذا يجب التنبيه بالمخاطر الناتجة عن التعرض لهواء فاسد وهي الكمل Indolence وعدم القدرة على التفكير والتركيز Disconcerte وفقدان الشهية وضعف مقاومة المرض وهبوط الجهاز الهضمي Nervous System ونقص الكفاية الإنتاجية Productive In Sufficiency

الشروط الواجب توافرها ليكون الهواء صالحا للإنسان :

نبين لنا مما سبق خطورة الهواء غير النقي Fresh Air لانهائياً Infinitismally Large وشروط الهواء النقي هي :

١- درجة حرارته أقل من درجة حرارة الجسم حتى يستطيع الجسم التخلص Ridaf حرارته الزائدة بالإشعاع والنقل Radiation, Convection وأنسب درجة حرارة من ١٥- ١٨ .

٢- أن يكون الهواء متحركاً Dynamic Air حتى تتجدد طبقات الهواء المحيطة بالجسم باستمرار.

والهواء المفيد يكون بشكل تيار خفيف منمش للجسم أما التيارات الشديدة فيجب الإبتعاد عنها لأنها تسبب إصابة الإنسان بالبرد Cold والنزلات الشعبية Bronchitis. ويجب أن يكون الهواء خالياً من المواد المعلقة مثل التراب Dust أو الغازات gases أو الميكروبات microbes أو الجراثيم germs أو الأبخرة vapours وغيرها.

ملحوظة : البخار هو ماينتج من غليان سائل تحت الضغط الجوي العادي أما الغاز فعالة من حالات المادة لثلاثة، وكمية الهواء الكافية للإنسان هي ٣٦٠/ساعة، لذا يراعى تهوية المنازل عند إقامتها فيجب أن تحيط بها حدائق وميادين واسعة vast Gardens & Squares وأن تكون الشوارع الرئيسية بعرض ١٢م على الأقل والشوارع الجانبية ٨م والا يزيد ارتفاع المنزل عن ضعف عرض الشارع وأن

يكون بين المنزل والآخر فضاء مساحته حوالي ٢م^{٢٠} لضمان تجديد الهواء داخل المنزل.

لما المصانع فيجب أن تكون المباني مقسمة لتتلافى لضمان حركة الهواء مع إستعمال أجهزة إزالة الأتربة العالقة بالهواء وألا تزيد الرطوبة النسبية Relative humidity في مكان العمل عن ٨٠٪.

ويمكن إستعمال التهوية الصناعية Artificial Ventilation بالمصنع مثل مرلوح الكهرباء وأجهزة التكييف Electrical Fans and Air-Conditioning وبها يمكن تنظيم حرارة الجو. نقلشنا فيما سبق البيئة Environment ونبين لنا ماهية البيئة أما الآن فيجب علينا أن نقلش لتلوث Pollution .

لتلوث هو وجود مواد غريبة في البيئة تسمى الملوثات "Pollutants" والملوثات ذات طبائع مختلفة ويمكن تقسيمها على النحو الآتي:

١- ملوثات طبيعية Natural Pollutants

٢- الحرارة : موجات حرارية مختلفة الأطوال وتخرج هذه الموجات على شكل طاقات Quanta وتتحرك في خطوط مستقيمة طالما كانت درجة حرارتها أعلى من الصفر المطلق (-٢٧٣°م) ، وتوقف أطوال الموجات الإشعاعية الصادرة عن الأجسام المشعة على درجة حرارة كل الأجسام، وتقدر طول الموجة بالميكرون = $\frac{1}{1000}$ سم ، أما الانجستروم = 10^{-10} سم

وهناك العديد من المهن المختلفة ذات طبيعة حرارية بمعنى أن العاملين Workers فيها يتعرضون لإرتفاع درجة الحرارة مثل صناعة إستخلاص المعادن Metals Extraction كالزرنوخ والأنتيمون والحديد والصلب والنحاس والرصاص والزنك والأكمنيوم. وهناك صناعات أخرى مثل الأسمنت والملح والصابون ومشمعات الأرضية والمغاسل وعمل الحجر والنقش والمناجم وكذلك الصناعات الكيماوية والمطاط والبستول ودباغة الجلود والمراكم الكهربائية والفراء والإكلش والكبريت والورق والمنسوجات والطلاء والسيراميك والأجر والزجاج والخزف ومسابيق للتجم وتكرير السكر.

كما أن المسابك وصناعة البيرة وعمل طابع الآلات بالسفن وعمل الإثشاءات بالصهارى والمناطق الحارة والخبازين وصناع الطوى والمسكرات والحديدن وعمل التنظيف على الجاف والطهارة والفلاحين ورجال المرور وجنود القوات المسلحة.

كل المهن السابقة يتعرض العاملون بها لتلوث الإشعاع لحرارة ويؤثر على العديد من أعضاء وأجهزة الجسم والأمراض الناتجة هي :

١- الإثناك الحرارى (Hot Prostration (Exhaustion)

٢- ضربة الحرارة والشمس Heat, Sun Stroke

٣- لتقلص الحرارى Heat Cramps

٤- طفو جلدى حرارى (حمو الليل) Prickly Heat (Heat Rash)

٥- أحطاس العرق وإقطاعه Thermogenic Myhders Sis

٦- الإغماء الحرارى Heat Syncope

٧- الإرتشاح الحرارى (أودما الحرارة) Heat Oedema

٨- إحتقان للملحة للموى Coajunctiust Hyperaemia

٩- رمد الضوء الكهربى Phatophthalmia

١٠- إنفلام الحمسة (كتاركت) Cataract

١١- حرق الشمس Sunburn

١٢- الأورام السرطانية لنتيجة عن الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Carcinoma

وعموماً، فإن العلم الحديث قد قدم الكثير من الحلول العملية للنجاحة لمشكلة التلوث الحرارى ومن بينها :

أ) عدم تشغيل كبار السن old-aged والنساء Women وضعاف الأبدان والعرضى بسوء التغذية.

ب) عدم تشغيل العمال المصابين بجروح wounds أو إصابات بالرأس Injuries أو ممن أصيبوا من قبل بإرتجاج فى المخ Concussion.

ج) إختيار الأفراد نوى اللياقة البدنية والنفسية لهذه الأعمال

د) تكييف الهواء Air Conditioning وهناك أنواع متعددة منها أجهزة الضغط حيث ترمسل الهواء للبارد لأمكن العمل المتوقع إرتفاع درجة حرارتها أما التهوية بطريقة الطرد Exhaust فتستعمل فى الحالات التى يكون فيها مسار الهواء للدخل طبيعياً.

وهناك طريقة المص Suction حيث يتم مص الهواء الموجود بأمكن العمل.

هـ) يجب ألا تزيد درجة الرطوبة النسبية عن ٨٠٪ وإذا ما إرتفعت يجب إستخدام Dehumidifier.

و) يجب أن تكون حركة الهواء مناسبة (٣٠ قدم/ث عند ١٨,٥°م) وعند إرتفاع درجة الحرارة عن ذلك فوجب أن تزداد سرعة الهواء عن هذا المعدل.

ز) تجديد الهواء أمر ضرورى والفرد يحتاج إلى ٦٠٠ قدم مكعب/ساعة وتزداد هذه الكمية كلما كثرت الأبخنة والغازات والأبخرة فى جو العمل.

ح) إستخدام مهمات الوقاية الفردية Personnel Protective Means .

ط) الكشف الطبى الدورى على العمال وحثهم على تناول أطعمة مشروبات بها كمية من الملح فى المهن التى يتعرض العمل فيها لدرجات حرارة عالية.

ظ) العمال الذين يولجهم تون الصلب والحديد يجب عليهم ارتداء قمصان صوف مشغول على هيئة تريكو درءاً لأخطار الفزلات الشعبية.

ى) عدم السماح للعمال الذين يعملون فى المهن الحرارية المختلفة بالصيام فى شهر رمضان وعليهم الإقطار والكفارة (إقطار مسكين عن كل يوم إقطار).

٢- تناول قراص ملح الطعام أو ملح وماء بارد بنسبة (١ : ١٠٠٠)، وإذا كانت هذه هى الحرارة وما تسببها للقرى العامة من آلام وأمراض فإن البرودة هى الأخرى تسبب الكثير.

• البرودة Coolness :

يتعرض العاملون فى الثلجات وينتج عنها أعراض كثيرة هى :

١- برودة الأطراف وظهور فقاعات على الجلد الذى يبهت لونه.

٢- تساقط جلد الأصابع.

يجب عدم استخدام العمال المرضى بأمراض الدورة الدموية (Blood Circulation) فى هذه الصناعات.

• الإضاءة :

تلعب الإضاءة السليمة دوراً كبيراً فى تقليل حوادث العمل كما أنها تزيد الإنتاج نظراً لأنها تضىء جواً من البهجة والإشراح على مكان العمل وبالإضافة لما تقدم فإنها تقي العين من الضرر وتساعد على نظافة أماكن العمل ولتخلص من المواد الضارة، ولقد ورد ذكر الإضاءة فى القرآن الكريم فى سورة الفلق (ومن شر غاسق إذا وقب) والغاسق هو الليل إذا دخل والقب، وفى موضع آخر (يكاد شدة نوره يذهب الأبصار) وهنا توصف الإضاءة للشديدة للتوهج، وخطورتها على أبصار الكائنات الحية.

وتختلف الإضاءة المناسبة من عملية لأخرى وصوماً كلما أزدادت العملية الصناعية دقة كلما وجب زيادة شدة الإضاءة.

والجدول (١) الملحق بالقرار الوزارى ١٩٨٣/٥٥ ينظم شدة الإضاءة المطلوبة لكل عملية صناعية.

والإضاءة غير السليمة تسبب ضرر للعين وضعفها والعمل فى عمليات اللحام مثلاً يتسبب عنه إصابة العمال بمرض الكتلكتا المهنية أو عتامة عدسة العين المهنية نتيجة الإشعاعات الضارة المنبعثة من عمليات اللحام فى حالة عدم استخدام النظارات أو الحواجز المعقمة الواقية وضعف البصر ينتج من العمل فى

أماكن ضعيفة الإضاءة وتضعف عضلات القرصية كما أن عدم تجالس الإضاءة في أماكن العمل يؤدي للإصابة بمرض الحول.

• ضغط الهواء :

إن العمل تحت ضغط جوى مرتفع مثل العمل في حفر الأنفاق تحسنت الماء والغطس يعرض العمال لمرض القيمون المسبب لآلام شديدة بالعضلات ودوار وإغماء وقد يصاب العمال بالشلل والوفاة.
وللوقاية يجب ألا تزيد فترة العمل في الأعماق التي تزيد عن ١٢ متراً عن ساعة أو ساعتين ويحسن إستنشاق الأكسجين قبل العمل، كما يجب أن يكون الصعود تدريجياً وبطيئاً أو يرفع العامل لمسطح الأرض ويدخل مباشرة في غرفة مكيفة الضغط ويكون ضغطها مساوياً للضغط الذي كان يعمل فيه العامل تحت سطح الماء ثم يقلل الضغط بالتدريج.

• الذبذبة :

تتضمن للمعول الميكانيكية (الشنورات) في عمليات التخريم وتداول بمسرة تتراوح بين ٧٠٠-٣٠٠ دورة/دقيقة وعادة تبدأ الإصابة في اليد اليمنى بعد فترة وعندما تشتد الحالة تلتهب المفاصل وتضمر العظام، ولتجنب الإصابة بهذا المرض يجب عدم إستعمال المعول ذات الذبذبات العالية (٢٠٠-٣٥٠) مع منع التكنين وإستعمال قفازات صوف سميكة وعدم الضغط بقوة على المعول باليد اليسرى وإستعماله في الوضع الصحيح.

• الإشعاعات

(أ) الأشعة تحت الحمراء Infra Red Rays وتسبب عتامة عدسة العين وتولد في صناعات لزجاج والأفران (الحديد والصلب).

الوقاية : يجب إستعمال نظارات واقية من زجاج كروكسى الذى يمتص ٥٦% من هذه الإشعاعات.

(ب) الأشعة فوق البنفسجية ultra violet Arrays تسبب لحرار أو حرق الجلد وإلتهاب العين وتكثر الإصابة بين عمال اللحام وأنبولات الحقن في الحجرات المعقمة بهذه الأشعة ويمكن إصابة العامل على المدى البعيد بسرطان الجلد.

الوقاية : يجب تزويد العمال بنظارات واقية مع عزل هذه العملية عن باقى العمال المجاورين مع عمل فحص طبي وزي للعمال المعرضين.

(جـ) الأشعاعات المؤينة : موجودة بين العاملين في شعبة أكس (X) كالأطباء والمساعدين أو العاملين في الطاقة الذرية وصناعة الحديد والصلب (الأفران العالية).

الأعراض : أنيميا ومرطان الدم (الليوكيميا) عقم وحروق ومرطان الجلد.

الوقاية : البعد عن مصادر هذه الأشعاعات وإستعمال الحواجز والمرائل الواقية وإستعمال شدة هذه الأشعاعات بالأجهزة المنسية.

تحدثنا من قبل عن الملوثات الطبيعية وهى الملوثات ذات الأصل الطبيعى ويجب علينا التحدث عن التلوث الكيميكالى الذى زاد وإستشرى مع التقدم العلمى والتطور التكنولوجى خاصة فى مجال الكيمياء وهذا التلوث يودى إلى المخاطر الكيمولوية.

إن نسبة كبيرة من الأمراض المهنية ناتج عن المواد الكيمولوية للدخلة للجسم فتسبب له الضرر وتدخل هذه المواد عن طريق ثلاث أجهزة هى:

١- الجهاز التنفسى: تدخل عن طريق المواد المنتشرة بجو العمل وتكون على شكل غازات أو أبخرة أو أئفنة أو كبريتة ضارة.

٢- الجهاز الهضمى: عن طريق إتلاع المواد الصلبة والسوائل والغازات.

٣- الجلد: عن طريق إمتصاص الجلد للسوائل أو المواد الصلبة التى يتلوث بها.
المواد الكيمولوية المسببة للأمراض المهنية الناتجة من مخاطر الأتربة والأئفنة والغازات والأتربة الضارة :

١- الأتربة: جسيمات صلبة ناتجة عن العمليات الميكانيكية لطرق مطحن وغرلة الأحجار المحقونة على نسبة سليكا عالية - يتراوح قطر جسيماتها ما بين ٠,١ - ١٥٠ ميكرون.

٢- الأئفنة: خليط جسيمات صغيرة للمادة الصلبة أو المسائلة ناتج عن العمليات الطبيعية أو الكيمولوية كالأحترق أو الصهر وغيرها يتراوح قطر جسيماتها ما بين ٠,١ - ٥,٥ ميكرون (الميكرون ١/١٠٠٠ مم).

٣- الغازات: مواد فى حالة غازية ومنتشرة بجو العمل طبقاً لقوانين إنتشار الغازات وعدد درجة الحرارة العادية والضغط العادى (قوانين بويل وشارل) وتوجد هذه المواد الكيمولوية فى الطبيعة فى الحالة الغازية.

٤- الأئفنة: مواد كيمولوية توجد فى الطبيعة تحت درجة الحرارة العادية والضغط الجوى العادى فى شكل مادة صلبة أو مسائلة ولكنها تتحول إلى بخار الماء عند تسخينها أو خفض الضغط الجوى عنها. وينتج عن المواد المذكورة سابقا العديد من الأمراض أنفصها على الصفحات القادمة لكى تتجنب أخطارها ونفى أنفسنا أمراضها الويلة.

الإنسان والتلوث Man & Pollution

منذ أن ترك آدم وحواء الجنة والإنسان يقاسى الأمرين فى سبيل الحياة ولكن هذا المرار زاد ويستمرى بعد التطور التكنولوجى الرهيب والثورة الصناعية الجسارة فلقد زادت الأمراض المهنية ازدياداً خطيراً وهناك مجموعة من الأمراض المهنية نلجأ من الحدى زلت زيادة خطيرة مع تقدم الصناعة مثل :

- ١- الدرن الناتج من تناول الخمور بين عمال البارات والجرسولت waiters وعمال نقل البيرة وغيرهم ممن يتعرضون للكحول بطبيعة عملهم.
- ٢- لعمال المعرضون لدرجات الحرارة العالية، كما هو الحال فى صناعة الحديد والصلب Iron & Steel Industry والزجاج لديهم الإستعداد للإصابة بالإنتهاب الرئوى وكذا الأفراد المعرضون للكثيرة العضوية.
- ٣- الأرهاق والعمل لساعات طويلة والأزدحام وسوء التهوية والإضاءة غير المتجانسة والمهن ذات الأوضاع الرئوية غير الصحيحة كلها تساعد على إنتشار الدرن.
- ٤- والأمراض المهنية الناجمة عن إستعمال العمال بالعظم - القطن - القنب (للكتان) - لشعر - قش - الريش - النديق - الغراء - الصمغ العربى - القرون (من الفول) - الجوت بذر الكتان - الشعير* البندق - بذور الفلفل الأحمر - الحرير - للشاي - الطباقي - الخشب، كل هذه المهن تؤدى إلى الإنتهابات الشعبية التى تعرض للإصابة بأمراض الرئة.
- ٥- الإنتهاب الرئوى مرض مهنى ينتج عن إستنشاق البريليم والمنجنيز والأورزميوم والفناديوم.
- ٦- الأمراض الناجمة عن تناول جلود الحيوان أو أكل تربية الحيوان أو شعرا الملوث مثل الأنتراكس (الجمرة الخبيثة).
- ٧- السقاوة من الأمراض المهنية التى شملها جدول أمراض المهنة وتنتج من مخالطة الفرسان للمريضة.
- ٨- التيتانوس من الأمراض الناجمة عن تناول الجوت نظرا لكثرة تواجده الحويصلات بالبترية والقنورات.
- ٩- الأكتوشيكس (فطريات Fungi) ينتج عن مخالطة الخيول والمواشى وقطط والطيور.
- ١٠- جدري الأبقار ناجم من مخالطة مواشى الحلب والعمال وغير المصننين.
- ١١- كما يصاب الأطباء والممرضات معرضون بحكم أختلاطهم بالمهن بالإصابة بالتيفود والفتريا وإنتهاب العين الميلاى وإنتهاب الحلق وتعرض الدم نتيجة الجروح للوخزية ومثال الأطفال والجمرة الخبيثة والتيفانوس والكوليرا والطاعون.
- ١٢- المواد الضارة بطريق التنفس مثل :

أ) الأثرية ب) الأبخرة ج) الغازات الضارة

وإليك وصفاً تفصيلياً بكل من المواد المذكورة سابقاً.

١٢- الفلوجينات وأخطرها وأكثرها شيوعاً للكور وهو غاز سام إذا استنشق بتركيز كبير كما أن الفلور يؤدي لتساقط الأسنان لذا يراعى الحرس والحذر عند استخدامه في التنفس على الزجاج وذلك بإرتداء مهمات الوقاية (القناع).

المواد الضارة بطريق التنفس

الأثرية والأبخرة والغازات

تعتبر أخطار الصناعة الناجمة عن طريق التنفس هي الأخطار العظمى ولهذا كانت وما زالت أكبر المشاكل التي تواجه المهندس والصحة المهنية هي كيفية السيطرة على جو المصنع وحفظه خالياً من الشوائب.

وقد اتخذت مقاييس للتعبير عن كمية الشوائب في الجو فالنسبة للغازات والأبخرة تستعمل وحدة للقياس وهي عدد الأجزاء من المادة المكونة في مليون جزء من الهواء. وبالنسبة للأثرية الصلبة تقاس بالمجم في المتر المكعب.

وهذه المقاييس تمثل الحد الأقصى المسموح به لكل مادة حيث أن التعرض لكميات أقل من هذا الحد ٨ ساعات يومياً ولمدة طويلة لا ينتج عنها ضرر وصوماً يستلزم القياس من أن آخر لإيضاح كفاءة الوسائل الوقائية.

• المواد التي تلوث هواء المصنع : الغبار المسبب للتليف الرئوي:

أ) السيلكا وتسبب مرض السليكوزوس.

ب) الأسبستوس وتسبب مرض الأسبستوزس.

ج) الفحم وتسبب مرض انثرلكوزس بسبب السليكا الموجودة بالفحم.

د) التالك وتسبب مرض التلكوزوس. هـ) مصلصة القصب وتسبب بجازوسوس.

أخطر هذه الأمراض هو الناتج من السليكا غير المتحدة أو SiO_2 أما مركبات السليكا وتسمى السليكات مثل الأسمنت فإن لها هذا المفعول الضار وقد يتكون الغبار من مادة السليكا فقط كما هو الحال في أتربة الأحجار الرملية، وقد تكون مختلطة مع مواد أخرى كما في الجرانيت والصوان الأرضي المستعمل في صناعة الفخار أو بأكسيد الحديد كما في غلام الحديد المستخرج من أسوان أو بالفحم لمعظم مناجم الفحم ومن أمثلته الصناعات الخطيرة:

١ - قطع الأحجار الرملية وتحتنها وتشكلها :

وجود الرياح في هذه المناطق الجبلية بسبب إثارة الأتربة الرطبة وليست هناك خطورة من ذرات الرمل الكبيرة لأنها تحجز في الأنف ولا تصل للرئة.

لما الذرات الصغيرة التي تبلغ حوالي (١ ميكرون حجم) تفصل إلى حويصلات الرئة وإحتمال تكون الذرات الصغيرة يكون أكبر عند عمليات تشكيل هذه الأحجار حيث يتولد غبار دقيق ينفضه العامل بفمه أو بالفرشاة فيتم استنشاقه وبسبب خطرا داهما.

٢- تكسير الجرانيت وصقله.

٣- صناعة الخزف والصيني : لا خطر من المخلوط الرطب ولكن القطع الرطبة تسقط على الأرض وتجف وتصبح ترابا تنزوه الرياح كما أنه أثناء إزالة الزيادات من السطح والحافة تنتشر على هيئة تربة أمام العامل.

٤- صناعة الحديد والصلب : يتكون خام الحديد من (سليكا + $Fe_2 O_3$) وأخطر العمليات هي تكسير الخام بالكسارة وكذلك في استخراجها من المنجم ونقله للفرن العالي، وكذلك أثناء استعمال احجار السليكا في تبطين محولات مسار في صناعة الصلب.

٥- تعدين الفحم حيث توجد في غبار الفحم نسبة عالية من السليكا وهذا أمر طبيعى لوحد الفحم في أماكن صخرية وللتقيب عنه لابد أن يتعرض العامل للسليكا.

٦- خرم الأحجار أثناء شق الأنفاق في ارض صخرية حيث تظل الأتربة عالقة في الجو عدة ساعات بعد التفجير.

٧- في المسبك عندما يكسر القالب لإستخراج السبيكة وعند تنظيفها لإزالة معلق بها من روائد معدنية وذلك برش تيار قوى من الرمل والهواء المضغوط والسيليكون مرض بسبب ضيق التنفس وعجز الرئة عن العمل فيحدث الإتهاك والضعف ويساعد على الإصابة بالسل الذي ينتشر بسرعة كبيرة.

• الوقاية من السيليكونز :

١- إستبدال المواد الخطرة بأخرى أقل خطورة : بدلا من استعمال الرمل المضغوط لسنفرة المعادن يستعمل تراب الصلب ومسحوق الصلصال بدلا من مسحوق الصوان في عمليات تلميع الخزف كما إستعملت أحجار تجليخ صناعية بدلا من الأحجار الطبيعية التي تولد تيار السليكا.

٢- تغيير طريقة العمل مثل استعمال خراملات رطبة لتقرب الأحجار تنقع تيار ماء أثناء العمل فتتبع تساعد الغبار كما ينظف الثقب من الأحجار المختلفة وتبرد آلة الثقب كما تستعمل المياه المضغوطة بدلا من الرمال الجافة لسنفرة المعادن في المسبك.

٣- عزل العمليات المقربة عن باقي جو المصنع ووضع حاجز شفاف بين الآلة مثل إستخراج المسبك من القوالب أثناء الليل أو تفجير الصخور في غير وجود العمال ومنعهم من دخول منطقة التفجير في نفس اليوم.

٤- التهوية العامة للمصنع : إذا كان مصدر الغبار متعدد فإن التهوية العامة تخفف من تركيز الأتربة وهي :

أما طبيعية بالفتحات الهوائية المتعددة في اتجاه الريح.

ولما صناعية بمراوح ضغط الهواء أو شفطه أو كلاهما.

٦- تهوية موضعية بتركيب مرواح شفط على الآلات وهذه تستعمل إذا كان مصدر الغبار مركزاً في منطقة معينة حيث لا يجوز إستعمال التهوية العامة لأنها ستثيره فسي جو المصنع كله.

٧- الوقاية للشخصية للعامل : باستعمال قناع الأتربة الذي يحجز ذرات الغبار ويبقى الأنف والفم وهو مصنوع من مادة متينة خفيفة مثل المطاط أو البلاستيك وتكون (مادة التنقية Filter) من الصوف أو الأسبستوس أو صوف الزجاج أو ورقة للترشيح.

لا بد أن يكون القناع محكماً على الوجه كما أنه لا يستعمل إلا بصفة مؤقتة عندما تكون هناك فترات قصيرة من التعرض إذ أنه من الصعب على رجل أن يزول عملاً شاقاً بصفة مستمرة مع ارتداء القناع.

وقناع الأتربة لإصلاح للغازات الضارة كما لا يجوز إستعماله في دُخَان أو مكان يحتمل فيه نقص الأكسجين وفي هذه الحالة يستحسن مد العمال بالهواء النقي عن طريق أنابيب متصلة بقلنسوة خاصة وهذه الطريقة تستعمل في حالات الغازات والأبخرة وكذلك الأتربة إذا كانت بتركيز عال ولفترة طويلة.

٨- الرعاية الطبية : بإنتقاء العمال المناسبين وإستبعاد مرضى السيل من الاعمال المترتبة مع الكشف الدوري لإكتشاف الحالات المبكرة.

• الأسبستوزيس "مرض الكتان الحجري" :

سببه التعرض للأسبستوس أثناء تكسيده أو عزله وتمشيطة ونسجه لعمال الملابس الواقية من الحرارة أو صناعة أغلفة للفرامل وتبطين الخانات ويسبب ضيق التنفس مع سعال يكتنفه البصاق وتظهر زرقة في الوجه وتضخم في أطراف الأصابع.

وليس الوقاية منه مثل الوقاية من السليكويز، مع مراعاة منع التنظيف اليدوي لاسطوانات آلات التمشيط بل تنظف باستعمال فرش دوارة ذات عتاف متصل بآلة شاملة عند صناعة ألمجة الأسبستوس.

• مرض غبار الفحم :

ضيق بالغ في التنفس، إبهك شديد، يكثر البصاق وينتهي بهبوط في القلب وانقباض أترية الفحم في اللعلاج تستعمل الوسائل الآتية:

- ١- تهوية المناجم لوسائل حديثة.
- ٢- استعمال الأنظمة الوقائية من الغبار.
- ٣- القطع الرطب : بتوجيه تيار مائي للسلاسل قطع الفحم.
- ٤- النقب الرطب يدفع تيار مائي مع آلة النقب التي تعمل بالهواء المضغوط.
- ٥- حقن الماء في طبقات الفحم خلال ثقب كبيرة فينتشر الماء في الفواصل التي يرس للطبقات ويرطب الأتربة.
- ٦- بعد القطع يرش الماء على القطع قبل نقلها إلى عربات النقل لتقليل تعرض عمال النقل للأتربة.

• العوامل الكيميائية :

أمكن تقسيم العوامل الكيميائية الملوثة لبيئة العمل إلى الأقسام التالية:

- ١- المواد التي تؤثر عن طريق الجلد.
 - ٢- المواد التي تسبب إتهاب الجلد.
 - ٣- المواد التي تمتص من الجلد.
 - ٤- الوقائية من المواد التي تمتص عن طريق الجلد.
- أما المواد الضارة بطريق التنفس فهي : الأتربة، الأبخرة، الغازات، غبار المواد النباتية، المعادن الثقيلة، الغازات الضارة والخافقة والمهيجة، الأبخرة الضارة.

غبار المواد النباتية

- ١- غبار القطن : يكثر التعرض له في المحالج والمنازل ويسبب الأمراض الليفية :
الليبسينوزس "سل الحلاجين" يحدث للعمال الذين أمضوا عدة سنوات في قاعات تنسف القطن وفرفرته وتمشيطة وينتج من تولد حساسية للقطع عند العمال، ويمر المرض في ٣ مراحل : ففي الأول يشكو المريض من سعال وضيق في التنفس يظهر في أول يوم بعد عودته من رحلته الأسبوعية، والثانية يمتد ضيق التنفس إلى باقي أيام الأسبوع أما الثالثة يكون ضيق التنفس شديداً لدرجة تمنعه تماماً عن العمل وإذا أبعدا العامل عن غبار القطن في المرحلة الأولى فإنه يتحسن أما بعد ذلك فإن التحسن بطيء.

الوقائية :

- ١- إبتعاد العمال المرضى بالحساسية وأمراض الصدر من قاعات التكسرد ويجب إلا يكونوا مصابين بالزوائد الأنفية أو أعوجاج الحاجز الأنفي الذي يمنعه من التنفس من الأنف حيث أن التنفس من الفم يساعد على استنشاق كمية أكبر من الأتربة.
- ٢- إجراء عملية للفرفرة بطرق ميكانيكية كما في المصانع الجديدة.
- ٣- تغطية آلات الكرد بمرواح شاطبة تسحب الغبار أثناء تنظيف الآلة.
- ٤- رش القطن بزيوت معدنية على قانوس فتح البابات وذلك يقل تولد الغبار دون أن تقل جودة القطن.

٥- إعطاء العمال قناع أترية يستعمل أثناء عمليات تنظيف مكن الكرد حيث يزيد تركيز الغبار.

٦- الكشف الدورى لإستبعاد المهني بالمرحلة الأولى من المرض.

زكام القطان : يحدث العمال الذين لم يتعرضوا للقطان من قبل، ويعد عودتهم للمنزل فى السماء ترتفع الحرارة مع صداع وأعياء ونزيف من الأنف وتتحسن الحالة فى الصباح وقد يتكرر المرض كل ليلة لبضعة أيام وذلك بعد أن يعمل القطان عدة سنوات.

• **غبار الكتان :** مثل سابقه.

• **غبار عيدان القصب :**

يستخدم لصناعة الخشب الحبيبي يصلح كعازل حرارى ويستعمل فى الديكورات للداخلية، عند إستشاقه يحدث إلتهاب جاد بالرئتين ونزلة شعبية مع حمى وضيق فى التنفس وتتحسن الحالة بالتدريج بعد أسبوعين.

لوقالبية : التهابية للكفيلة أثناء تجهيزه وتحوله للخشب.

• **غبار التبغ :**

يؤثر على العمال المستجدين فى صناعة السجائر حيث تلتهب الجفون وتحمر العينون وقد يلتهب جلد الوجه واليدين، إذا زادت كمية الغبار فإنها تسبب ضعفاً فى النظر وضموراً فى أعصاب العين كما تسبب نوعاً من الربو وضيق للتنفس وكل هذه الحالات لخرة لأن صناعة السجائر تتم بطريقة آلياً، للنيكوتين المستخلص من أوراق للتبغ يستعمل كمبيد حشرى لرش الأشجار وهو يمتص من الجلد وفى حالة تعرض الجلد للنيكوتين سواء من رشه أو من لمس أوراق للتبغ يجب عدم غسل الجلد بماء دافئ لأنه يساعد على إمتصاصه ولكن يضل بماء بارد وصابون.

• **غبار الخشب :**

من الأثرية التى تسبب الحساسية الصدرية والربو وقد يحدث إلتهاباً فى العين وخصوصاً خشب الماهوجنى والجوافة، وتتساعد هذه الأثرية أثناء قطع الأشجار لذا يجب تهوية آلات القطع فى ورش للتجارة وتزويدها بمراوح شاططة مع المحافظة على نظافة المصنع لمنع تركم الغبار وإستبعاد العمال ذوى الحساسية للخشب.

• **الصمغ العربى :**

يستعمل في الصباغة وهو من مولدات الحساسية للصدر ولذا يسمى المرض الناتج عن تآكله " ريو عمال للطباعة" وخصوصا الطباعة الملونة ويمكن إستبدال الصمغ بالديكستروز في الصباغة.

الغازات الضارة

الغازات الضارة إما خفيفة أو مهيجة :

- الغازات الخفيفة وتحرم الأسمجة من الأكسجين ويحدث ذلك بطريقتين:
- ١- إختناق بسيط : وذلك في حالة وجود غاز مثل النيتروجين أو الميثان أو ثاني أكسيد الكربون بنسبة عالية بحيث تقل تركيز الأكسجين عن ١٦٪ أما في حالة نسبة عالية من الأكسجين فهذه الغازات لا تضر منها.
 - ٢- إختناق سام : يحدث من جراء غازات أول أكسيد الكربون وغاز حمض الهيدروسيانيك (للبروسيك) وكبريتيد الهيدروجين.

ب) الغازات المهيجة :

تسبب إتهاب المسالك التنفسية والرتنين ويختلف مكان تأثيرها حسب قابليتها للذوبان، فالغازات سريعة الذوبان تؤثر على المسالك التنفسية العليا كالتصبية الهوائية ومثال ذلك الأمونيا (NH_3).

فوق أكسيد النتروجين والفلوسفين

أما الغازات بطيئة الذوبان مثل NO_2 , pH_3 فتؤثر على الرئة ويكون مفعولها بعد فترة طويلة من التعرض لها تصل لعدة ساعات.

وخلال هذه الفترة يظن العامل أنه في لسان وإن الغاز الذي استنشقه في الصباح قد مر خطره بسلام، ولكنه يصاب في المساء بإرتشاح رئوي حاد بسبب إختناقاً حاداً ويزرق جسمه ويموت لو لم يسعف به استنشاق الأكسجين.

أما الغازات متوسطة الذوبان مثل الكلور وثاني أكسيد الكبريت فتؤثر على كل المسالك التنفسية لذا فهي تسبب إختناقاً حاداً في أول الأمر قد يؤدي بعد ذلك إلى إرتشاح رئوي قتل.

وتخزن هذه الغازات عادة في إسطوانات توضع في أماكن جيدة التهوية بعيداً عن الأبخرة التي تسبب تأكلها مثل لبخرة HNO_3 (حمض النيتريك).

ولا يجوز دخول المخزن إلا بإرتداء قناع مملوء بالهواء النقي من الخارج وعند نقل الأسطوانات لايجوز جرها أو إلقائها بحنف على الأرض بل تحمل على ترولى خاص بحذر وعند تحريكها تلف وهي قائمة وبعد إنتهائها توزن ويقارن وزنها بالوزن المكتوب عليها للتأكد من أنها فارغة.

- يجب منع مصادر الاشتعال خوفا من الانفجار وتوضيح الآتى للعمال:
 - خطورة لمادة المتدولة.
 - طرق إستعمال وسائل الوقاية للشخصية وطرق المحافظة عليها.
 - التبليغ عن أى تسرب يحدث بالمصنع.
 - معرفة الوسائل الأولية للأسعاف عند حدوث الخطر.
 - معرفة مكان الدش الذى يستعمل فى حالة سقوط الموائل مثل الامونيا، ثالى أكسيد الكبريت على الجلد.

الأبخرة الضارة

تنتج من المواد المتطايرة ومعظمها هيدروكربونات، وتستعمل مذيبات للشحوم أو لتحضير المطاط والبلستيك والبيوت والأصباغ والمفرغعات، وأهم هذه الأبخرة من الوجهة الطبية مايلى:

١- السبنزول : يستعمل كمذيب فى صناعة المطاط والبيوت، وهو أخطر المذيبات العنصرية لأنه يسبب فقراً شديداً فى الدم لتأثيره السام على نخاع الذى يولد كرات الدم، كما يسبب قابلية للنزيف وقد يؤدى لمرطمان الدم لذا قل إستعماله وحلت محله مذيبات أخرى.

٢- مركبات البترول الننتروجينية : تستعمل فى المفرغعات والأصباغ وتمتص من الجلد بالإضافة لأنها متطايرة وأبخرتها سامة.

٣- الميثانول : مذيب الجمالكة والورنيش ويحضر منه الفورمالين، وأبخرته تمتص فى الرئة وله تأثير على أعصاب العين فيسبب العمى، وهو بطيء التكميد فى الجسم بحيث يتراكم بتكرار إستعماله فيظهر تأثيره الضار بعد فترة.

٤- كلوريد أو بروميد الميثيل : يستعملان لصناعة التلج بدلا من الأمونيا، ولكن ظهر لها تأثير ضار على الجهاز العصبى ينتج عند دوار وترنح فى المشى وإضطراب فى النظر ويستعاض عنها بغاز الفريون فى التلجات حاليا، وسيظل إستخدامه بحلول عام ٢٠٠٠ كونه مستنزف لطبقة الأوزون.

٥- رابع كلوريد الكربون CCl_4 : يستعمل لتحضير الفريون وإطفاء الحرائق وإذابة الشحم من على المعادن وفي المطاط وتنظيف الملابس وأبخرته تسبب الدوار والأغماء وإلتهاب الكبد والكلى وأعصاب العين.

٦- رابع كلوريد الأيثان : مذيب عضوى خطير حيث يسبب إلتهاها شديداً فى الأعصاب ويؤدى للشلل.

٧- ثلاث كلوريد الايثيلين : مذيب عضوى لايضر الكبد أو الكلى بمرور الزمن ولكن أبخرته مخدرة لذا فهو مأمون للعواقب لو لم يرتفع تركيزه فى الجو إلى المستوى الحذر.

٨- رابع كلوريد الايثيلين : يشبه المركب السابق ولكنه أقل ضرراً لذا فهو أنسب للمذيبات العضوية.

الوقاية من الأبخرة الضارة : Protection

يجب مراعاة الكثافة النوعية للبخار عند وضع وسائل الوقاية فالأبخرة الثلاثة الأولى أخف من الهواء والسنة الأخيرة أثقل من الهواء.

لذا فى حالة حدوث أغماء لعامل يجب ألا يوضع على الأرض فى حالة الأبخرة الثقيلة لأن تركيزها بالقرب من الأرض سيكون عالياً بل يجب رفعه على ملصدة عالية وإجراء الإسعافات عليها.

وهناك مشكلة خاصة بالتهوية لأن إستعمال المرواح الشافطة يسبب تبخر كمية كبيرة من هذه المواد وفى هذا خسارة للمصنع، كما أن للتهوية العامة تنتشر الأبخرة فى جو المصنع ولكن مازالت الطريقة الأمثل هى التهوية الموضعية على أن تكون مرواح الشفط بالقوة التى تكفى لمنع إنتشار الأبخرة فى الجو دون أن تسبب ضغطاً سلبياً يغير السوائل بدون أى داع.

وهناك نظريات تدعو لإستعمال الشفط العلوى فى التهوية سواء كن البخار أثقل من الهواء أو أخف منه وذلك على إعتبار أن كمية الشوائب فى الهواء عادة ضئيلة لا تكفى لأن تخير من الكثافة النوعية لمخلوط الهواء والبخار وعادة فى الأحوال إذابة للشحم تكون التهوية للشافطة كافية لأن التهوية تتعارض مع أزال المواد وإسترجاعها من الأحواض. ويجب تزويد العمال بالقفية واقية لإستعمالها عند اللزوم وتغطية الجسم بالملابس لأن معظم المواد المتطايرة تمتص أيضاً عن طريق الجلد.

الأمن الصناعي والتلوث

فى العصر الحاضر تشهد البلاد نهضة صناعية لو على الأصح ثورة صناعية مباركة، أتتبق فجرها منذ حوالى ربع قرن من الزمان، فدارت عجلة للتصنيع ففى قوة وعزم وسرعة وتصميم معلنة قيام صناعات كثيرة متباينة منها ما هو إستهلاكي وأخرى صناعات خفيفة وثالثة صناعات متوسطة ورابعة ثقيلة وفالقت هذه الصناعات كما وكيفا ما نشأ فى البلاد قبل ثورة الثلاث والعشرين من يوليو عام ١٩٥٢.

وهكذا دخلت البلاد فى زمرة الدول الصناعية بعد أن كالت دولة زراعية لا تزرع غير القطن نبيعة قطناً بألخص الأسعار وتشتريه غزلاً ونسيجاً بأعلاها.

وفى تلك الفترة الوجيزة إرتفعت مداخن المصانع لتزلم أعجاز النخيل فى السماء، ولأختلط هدير الآلات بخيرير الماء الدافق للحقول ودارت عجلة الصناعة بخطاً سريعة وسارت للثورة الصناعية قلما للإمام بجانب الثورة الزراعية لتزاحمها أو تتال منها أو تقضى عليها ولكن لتشد أزرها وترفع من شأنها وتدعمها وتقلها العصر الميكنة الزراعية والتصنيع والمجتمعات الزراعية والصناعية.

ونتيجة هذا التقدم الصناعي زلأ عدد العمال عدة مرات وصاحب تلك الزيادة الكثير من الأمراض المهنية والحولت والإصابات، وكان لابد لأطب للصناعات أن يضطلع بواجبه فى هذا المضار المريض ليقدم لجيش العمال جلائل الخدمات الطبية.

ومطب للصناعات هو العلم الذى من شأنه رعاية العمال صحياً وإجتماعياً ونفسياً ويقوم من الأخطار التى يتعرضون لها فى مختلف الصناعات ويقوم بتوجيه العمال توجيهها صحيحاً بوضع كل فرد فى مكانه اللائق وإسناد العمل الذى يتناسب مع إستعداداته وقدراته لأداء عمله على الوجه الأكمل والأتم ثم علاجه عند حدوث إصابة أو حادث تم تأهولة إذا تخلف عن إصابته أى عجز أو فقدان القدرة على العمل.

ومن واجب طب الصناعات بحث مناطق الخطر بالمصانع ودراسة العمليات المختلفة التى تصيب العاملين بأذى ومساعدة الفنيين من مهندسين وكيميائين لدرء الخطر وهذا الواجب يبدأ عند رسم أول خط بالمصنع أعنى وضع تصميم الآلة حتى إكتمال المصنع ثم يقوم ببحث العمليات الصناعية وإستبدال الخطر بالأمن وتغيير المواد الضارة بأقل منها ما لمكن.

إن طب الصناعات يتعاظم دوره يوماً بعد يوماً وتزداد أهميته مع تقدم الصناعة وإزدهارها ويلعب دوراً هاماً لزيادة الإنتاج للحفاظ على عناصر الإنتاج الثلاث :
- القوى العاملة. - القوى المحركة. - للمواد.

أولاً : الأمراض المهنية VOCATIONAL DISEASES

أسفرت الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر عن متاعب وأمراض وإصابات وحوادث تصيب العمال في المصانع والمزارع والمناجم وكانت النتيجة إضمحلال الجسم والعقل والخلق كما إن الكثير منهم قد قضى نحبه في مضمار الصناعة ومنهما من كان ينتظر قضاء الله بسبب الأمراض المهنية.

ومنذ عهد (ابو قراط) الملقب بأبي الطب إلى يومنا هذا عرفنا أمراض المهنة مثل:	
حمة سبلكة للنحاس الأصفر	سرطان منظفة المدخن
شلل الغطاسين Divers	إفلام عدسة العين لعمال الزجاج.
أكزيما يدي المطار	رعشة صانع القبعات
تدرن عمال المطاحن	تننذب (ترلرا) عيون عمال المناجم
مفص عمال الدهان	سل الحلاجين
تشنج الكتبة	

وهناك عديد من الأمراض الأخرى تصيب القوى العاملة كل في مجال نشاطه الاقتصادي وهذه الأنشطة هي :

1- الزراعة وصيد البر والبحر	Cultivation, hunting and Fishing
2- المناجم والمحاجر	Mines & Quarries
3- الصناعات التحويلية	Processing industries
4- خدمات المجتمع	Social Services
5- التمويل والتأمين والعقارات	Finance, Insurance & Real States
6- الكهرباء والماء والغاز	Electricity, Water, Gas
7- البناء والتشييد	Building & Reconstruction
8- النقل والتخزين والمواصلات	Transport, Storage and Communication
9- التجارة والمطاعم والفنادق	Commerce, Restaurants and Hotels

ومن الناحية الاجتماعية نجد أن حالة العامل وحيلته ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأساس الذي يبنى عليه رخاء الأمم الصناعية. إن إنجلترا وهي أول دولة متحضرة نالت تقدماً سريعاً من التطور والإزدهار في الميدان الصناعي هي أول دولة أخذت المبادئ الحيوية الخاصة بالصناعة مثل:

- 1- تحديد ساعات العمل
- 2- تأمين صحة العامل
- 3- دراسة تأثير المهن المختلفة على الصحة ومع الأمراض المتسببة عنها والحوادث الناتجة عنها.

كما كانت أيضاً أول من أدخل نظام الرقابة الحكومية بالصناعة وسنت القوانين والتشريعات لحماية صحة القوى العاملة.

∴ فما هي صحة العامل ؟

إنهامنة الله تعالى ونعمته التي وهبها إياه - إنها تاج على رؤوس الأصحاء لا يراه إلا المرضى.

لمحة تاريخية عن الأمراض المهنية Historical Glimpse of Vocational diseases

بالرغم من إهتمام التشريعات الحديثة وعلى الأخص منذ بزوغ فجر القرن التاسع عشر حتى يومنا هذا بالأمراض المهنية إلا أن البحث فيها نشأ منذ بداية قيام الإنسان بالعمل وهذا في عصور ما قبل التاريخ.

ولقد ثبت بالدلائل القاطع أن قدماء المصريين وضعوا شيئاً عن المرض الذي يصيب العمال الذين كانوا يقومون بمن المكائين - ولقد جاء هذا الوصف في ورقة البردي (بردي أسيوط) Oeres Papyrus كما جاء ذكر هذا الوصف أيضاً في بردي سيناء.

وقديماً أيضاً ذكرت المراجع أن أبو قراط (٤٦٠-٣٧٠ ق. م. وصف الأمراض المهنية التي أصابت عمال إستخراج المعادن وعمال الصباغة والعمالين بأسطبلات الخيل والفلاحين والصيادين وملاحظ عندهم من فروح وكزما وغيرها.

ولقد ذكر أيضاً جالينوس (١٣١-٢٠١ م) بعد أبو قراط (أبو الطب) أنه قام بزيارة منجم لعمال بجيزة قبرص وكذا أن يفتد حياته من شدة لبحرة للنحاس وأخذته لتعطيرة.

ثم جاء على مر السنين والأحقاب كثيرون ممن زادوا حصيلة المعرفة بأمراض وتخصص بالذكر أطباء القرون الوسطى أمثال: جورج أمريكولا - وأبولوني اللبنوج - بارلسوس الذي نشر له بحث علم ١٥٦٧ عن مهن المنجم والأمراض الأخرى.

ثم بزغ نور العلم بالأمراض المهنية على يد الطبيب الإيطالي راسازيني ١٦٢٣ - (١٧٤٤) الذي كتب أول مرجع علمي عن الأمراض الخاصة بشئون الصناعة والتجارة ونشر عام ١٧٠٠ بمدينة بلورا بإيطاليا.

ومنذ جاءت الثورة للصناعة في القرن التاسع عشر ومرحلة الإهتمام بأمراض المهنة في تزايد مطرد وتجهت الدول الصناعية الكبرى نحو العدالة لصحية القوى العاملة، ومن ثم نشأت الضرورة الاجتماعية لإدخال عنصر التشريع الوقائي للعلاج من أمراض المهنة والتعويض عنها.

وفي هذه الأونة بلغ هذا الإهتمام أقصى درجاته وأعطى مرحلته وكان للتقدم العلمي والتطور في إستخدام نتائج علم الكيمياء والذرة في علاج بعض الأمراض أثره في نشأة

لنظم العلمية والتحليلية والمعملية بالنسبة للإصابة بالأمراض المهنية كان لازماً أن تتجه الأنظار لإتخاذ البيانات الصناعية ميداناً تجريبياً ومعملياً بالنسبة لدراساتهم التحليلية للأمراض المهنية.

ولقد قامت الحكومات والهيئات المعنية بإجراء أبحاث في الدواحي المختلفة والنفسية والطبية وأوصت باستصدار مجموعة من التشريعات التي تكفل ضمان إجراءات وقائية ضد أمراض المهنة كما أنها سعت لدى الجهات الفنية لتقوم بالتفتيش الدائم المنتظم على المصانع للتأكد من أجواء البيئة الصناعية التي تتم في ظل العمليات الإنتاجية وإتخاذ الاحتياطات وإتباع سبل الوقاية من الأمراض المهنية.

التعريف بالأمراض المهنية Occupational Diseases

يمكن تعريف المرض المهني بأنه المرض الناتج عن مزولة مهنة معينة فترة (زمنية) معينة لا تطول أو قد تقصر وتظهر هذه الأمراض في صورة أعراض خلسة تلازم طبيعة هذا العمل رغم الاحتياطات الوقائية أي أن هذا المرض هو نتيجة علاقة سببية بين المرض وطبيعة العمل.

لما الأمراض العادية فقد تكون معدية ويحصلها المريض ومن يخالطه.

المرض المهني هو كل مرض يصاب به العامل أثناء العمل أو بسببه وإذا فالمرض المهني ولابد الظروف التي صنعها الإنسان والتي يتطلب عمله معاشتها.

ويضمن قانون رقم ٢٥ (قانون لتأمينات الإجتماعية) لسنة ١٩٧٧ ٣٠ مرضاً مهنيًا.

كما نصت المادة (١) فترة (د) من القانون السابق على أن إصابة العامل هي الإصابة بأحد الأمراض المهنية بالمجدول الملحق بالقانون أو لإصابة أثناء العمل أو بسببه.

ضرورة إثبات الصلة بالأمراض المهنية

لكي نعتبر أي مرض من الأمراض المهنية فيجب أن تكون هناك صلة ثابتة بين المرض ومهنة المصاب وهذه الصلة علامة سببية بين المهنة (السبب) والإصابة (النتيجة). وإذا لم تتوفر هذه الصلة فالإصابة بالمرض لا تعتبر مرضاً مهنيًا تماماً مثل الإنسان الذي تناول طعاماً ملوثاً بالزرنيخ مثلاً وظهرت عليه أعراض التسمم بالزرنيخ فإن حالته ليست مرضاً مهنيًا لأن السبب لا يرجع إلى العمل ولكن يرجع إلى الطعام المسموم.

الأركان القانونية للقرار الطبي المليم بصحة الإصابة بالمرض المهني:

إن تشخيص الحالة المرضية بمعرفة الطبيب ليست هي كل شيء بالنسبة للأمراض المهنية ولكن المرض المهني يقوم على أساسين قانونيين وهما :

أ (التشخيص الطبي للمرض Diagnosis Of The Disease

(ب) ثبوت علاقة الميضية بين المرض والعلل والمهنة.

أوجه الأهمية فى الأمراض المهنية:

تمثل الأمراض المهنية أهمية بارزة فى مجال الأمن الصناعى والتشريعات للقانونية المتعلقة وترجع هذه الأهمية للأسباب الآتية :

١- المرض المهني يستوجب التعويض عن العجز المتخلف عنه، أو وفاة كإصابة العمل بخلاف المرض العادى فإنه لا يستوجب هذا التعويض كما أن مدة العلاج أو للمعونة تختلف فى المرض العادى (١٨٠ يوم متصلة، ٢٠٠ يوم متقطعة) عنها فى المرض المهني (المعونة لمدة سنة والعلاج لمدة غير محدودة).

٢- لا يجوز فصل المصاب بمرض مهني طالما كان تحت العلاج حتى يثبت عجزه عن أداء عمله، أما المصاب بمرض عادى فيجوز فصله إذا تعيب بسبب المرض مدة ١٨٠ يوم متصلة أو ٢٠٠ يوم متقطعة خلال السنة.

٣- لا يدل المرض العادى على الخطورة أو الضرر فى جو العمل، بينما يشير المرض المهني إلى وجود عوامل الخطر أو الضرر فى جو العمل ولذلك يجب إتخاذ كل الاحتياطات والإجراءات الكفيلة بمنع الأخطار والأضرار لتلافى تكرار الإصابة بالمرض سواء للمصاب نفسه أو بالنسبة للعاملين معه فى نفس المكان.

• أسباب الإصابة بالأمراض المهنية :

إن الطب الحديث يعتمد على مبدأ هام وعظيم وهو "الوقاية خير من العلاج" "Prevention Is Better Than Cure" ولكن الأمراض المهنية تزايدت كما وتعاضلت كفاً مع الثورة الصناعية والطفرة التكنولوجية التي شملت العالم مؤخراً، ولذا يجب أن نتعرف على العوامل المؤدية للإصابة بالأمراض المهنية والأسباب المباشرة للإصابة بتلك الأمراض.

وقبل أن نسترد فى سرد العوامل والأسباب أوجز الأسباب غير المباشرة فى السببين الآتيين :

١- نقص الوعي الوقائى Lack of Preventive consciousness

٢- أساليب الصناعة وطرق العمل Industrial Methods & Working Means

وسوف نتلّش بالتفصيل السبب الأول

من أهم العوامل المؤدية للإصابة بالأمراض المهنية occupational diseases مدى ومستوى إدراك صاحب العمل لمخاطر صناعته وأضرار المواد المستعملة فيها وكذا مدى مستوى إدراك العامل بهذه المخاطر Hazards.

إن العامل وصاحب العمل Employee & Employer لو أدركا مخاطر المهنة واصررا د
لأمكن إتباع تعليمات الوقاية للكفيلة بحماية صحته ويقل في شنف وأهتمهم في يستعمل
وسائل الوقاية لمنع الإصابة بالمرض المهني

لما تصيب الثاني فهو أساليب الصناعة وطرق العمل:

تعتبر أساليب الصناعة وطرق العمل من أهم العوامل المؤدية للتعرض للإصابة المهنية
فالعملية للصناعة الحديثة تتم في جهاز بحيث لا يتدخل العامل في عملية الصناعة إلا
كمشرف على سيرها، هذا بخلاف الطرق القديمة فيعتمد على العامل اعتماداً كلياً لإيقاف
الآلة وتغذيتها بالمواد الدخلة ويستقبل المواد المصنعة، وذلك معناه تعرض العامل للخطر
أو الضرر بالإضافة إلى مخاطر العملية الصناعية نفسها وما تتضمنه من حرارة أو
ضوضاء أو تربة أو غبار أو لبحرة وخلافه.

أما الأسباب المباشرة للإصابة بالأمراض المهنية فهي :

عند إستعراض جدول الأمراض المهنية نجد أنه يحتوي على عدة مجموعات من
الأمراض التسممية وهي أقسام عديدة:

القسم الأول : أمراض التسمم بالمعادن الثقيلة كالرصاص Lead والزرنيخ والزئبق والمنجنيز
وغيرها.

القسم الثاني : ويشمل أمراض التسمم بالمواد العضوية والغازية كالرصاص بالكلور وربع كلوريد
الكربون وثالث كلوريد الإثيلين.

القسم الثالث : ويشمل الأمراض الناجمة عن العوامل الطبيعية مثل الحرارة والبرودة والضوء
والإشعاع والضوضاء وخلافه.

القسم الرابع : ويشمل مجموعة الأمراض الناجمة عن العوامل الحيوية مثل جراثيم الجيرة أو
السقاة وغيرها.

وسوف نناقش بالتفصيل القسم الأول على حدة.

التسمم بالمعادن ومركباتها

وتشمل المعادن الثقيلة الآتي :

Mercury	٢- الزئبق	Lead	١- الرصاص
Manganese	٤- المنجنيز	Arsenic	٣- الزرنيخ
Chromium	٦- الكروم	Nickel	٥- النيكل
Cadmium	٨- الكاديوم	Beryllium	٧- البريليوم
		Vanadium	٩- الفاناديوم

عرف الإنسان الأول المعادن فقد كانت تحيط به من قديم الأزل في الجبال العالية التي كان يلوى إليها هرباً من الحيوانات الضواري وكذلك عرفها في المغارات والكهوف بلونها المميز وكان قدماء المصريين أول من عرفوا تلك المعادن مثل النحاس والرصاص والذهب والفضة والحديد وما غيرها.

ويعتبر الألمونيوم من أحدث المعادن التي عرفها الإنسان مؤخراً نظراً لأن إستخلاصه يحتاج إلى جهد كهربائي عال ومركبات أختزال قوية لإستخلاصه.

وكذلك الصوديوم وكل هذه المركبات القلوية صلبة ماعدا الزئبق والجاليوم فهي سائل، وتدخل المعادن السامة إلى جسم الإنسان عن طريق الأجهزة الثلاثة الآتية :

١- الفم Mouth ٢- الجهاز التنفسي Respiratory System ٣- الجلد Skin
ويدخل المعدن للجسم دون أن يسبب أي آثار سامة فالفضة على سبيل المثال لا تسبب أي تسمم بالرغم من أنها تحدث تشويهاً دائماً على هيئة تلون أسود بالجسم كله كذلك قد يختلف أثر المعدن أو مركب من مركباته، تبعاً لوجوده في حالة عضوية - أو غير عضوية - أو إذا ما كانت خواصه الطبيعية مشابهاً لخواص المواد الصلبة أو السائلة أو الغازية أو إذا كان تكافؤ المعدن مرتفع أم منخفض أو إذا كان دخول المعدن للجسم عن طريق الجهاز الهضمي أو التنفسي أو الجلد.

١ - التسمم بالرصاص ومضاعفاته

يعتبر الرصاص من أقدم القذازات التي عرفها الإنسان الأول وقد عرفه القدماء المصريون من قديم الأزل من عهد الأسرات الأولى.

يحدث التسمم بالرصاص في الصناعة بطريقتين وهما :

١- التعرض للمركبات غير العضوية Exposure to Inorganic Compounds

٢- التعرض للمركبات العضوية Exposure to Organic Compounds

وتختلف الأعراض في كلتا الحالتين فالتسمم بالمركبات غير العضوية يسبب المفص وشلل اليد وتحجب كرات الدم الحمراء وتقر الدم.

أما في حالة التسمم بالمركبات العضوية مثل رابع أثير الرصاص فيسبب الأرق والاضطراب العقلي والهذيان والجنون.

الرصاص: فلز لين رمادي اللون ثقيل قليل للطرق والسحب ومعدن الرصاص للمصقول لا خطر من استعماله ولكن بتعرضه للهواء يتغطى في الحال بطبقة أكسيد الرصاص الذي يتطاير على هيئة غبار يستنشقه صال تعبئة الرصاص الخردة ويتبخر الرصاص في درجات الحرارة العالية أو في عمليات السبك والصهر والحرق ولذلك كانت كل هذه العمليات تشكل خطورة رهيبه ضد كل من يعمل بها وزنه انزرى ٢٠٧,٢١ ورقمه انزرى ٨٢ وتكافؤه ثنائي ورباعي ودرجة انصهاره ٣٢٨,٠ م وتركيب مجاله الألكترونى (٤,٣٢,١٨,٨,٨,٢) ونصف قطره ١,٤٦ أنستروم .

وهناك من تسبب تسمم الرصاص مثل الطلاء بالمينا وعلى الزجاج أو المعادن مثل الخزف وصناعة وصناعة مركبات الرصاص مثل أكسيد الرصاص والرصاص الأحمر والرصاص الأبيض وألوان الرصاص، وصناعة مجمعات الرصاص الكهربائية وبناء السفن وتفكيكها وأعمال الطلاء والتنظيف بالرصاص واللحام وصناعة المطاط.

ومن المعلوم أن الرصاص موجود بهجم الإنسان بدرجة ضئيلة لذا يجب أن تميز بين إمتصاص الجسم للرصاص والتسمم بالرصاص.

والرصاص الذى يدخل عن طريق الفم يطرده غالبا مع البراز أما الجزء الممتص منه فيذهب للكبد الذى يعوده ثانية للإمعاء عن طريق السائل المرارى (الصفراء) هذا بالنسبة للرصاص الذى يدخل عن طريق الجهاز الهضمى.

أما الرصاص الممتص خلال الشعب الهوائية فيدخل تورا الدم ويالتقى لأمر خلال الكبد ولذا فإن المقادير الممتصة للضئيلة قد تسبب أمراض التسمم، وفي الحق الصناعى نجد أن التسمم بالرصاص ينتج دائما عن إستنشاق الأتربة والأبخرة المحتوية على الرصاص،

ويجب أن يوضع في الاعتبار دائماً أن مركبات الرصاص غير العضوية لا تمتص خلال الجلد.

ولكن في حالة المركبات العضوية مثل رابع ثيل الرصاص يمتص سريعاً داخل الجسم كله.

ويتوقف ظهور أعراض التسمم والمرض على مقدار إستجابة الشخص لهذا المركب وعلى المدة بين إمتصاصه وإخراجه فحينما يكون الإمتصاص بطيئاً ومستمراً لفترة طويلة فيترسب الرصاص في الإنسجة العظمية على هيئة ثالث هسفات الرصاص غير قابل للذوبان وبذلك لايسبب أعراضاً تذكر.

وتمثل الرصاص بالجسم يشابه تمثيل الجير (الكالسيوم) فالعوامل المساعدة على تخزين الجير بالعظام تعمل بدورها على تخزين الرصاص ولكن هذا الرصاص المخزون يعود ثانية للدم في بعض الحالات مثل نقص الأحتياطى القلوى بالدم الذى يسبب تغيير تفاعل السوائل الجسمية ولذلك فمن الصعب إعطاء فكرة عن تركيز الرصاص بالجسم من النتائج الفردية لتحليل البول.

تشخيص التسمم بالرصاص (أعراض التسمم) :

- ١- الإمساك وتحب كرات الدم الحمراء.
 - ٢- ظهور خط أزرق على اللثة ووجوده بالبول.
 - ٣- انخفاض نسبة هيموجلوبين الدم.
 - ٤- غص أو شال أو فقر دم أو أعراض عصبية وهذا الغص يكون معوياً ويسبقه إمساك لعدة أيام.
 - ٥- إحصاس بالغم حول أو تحت المصرة.
 - ٦- إحصاس ببرودة وشحوب اللون وتسبب الحرق مع قيء عند بدء الغص.
- أما أخطر أعراض التسمم بالرصاص فهي تلك الناتجة عن إصابة المخ وتبدأ الأعراض فجأة بنوبة تشنجية كالصرع وقد يدخل المريض في حالة من الخيوية أو الهذيان أو التشنج وقد يصاب بضيق وتقي في المضلات أو يفقد النطق أو الإحساس.

وفي الحالات المزمنة Chronic Cases :

قد يصاب المريض بدهور في قوته وتبدل فكرى وفقدان القدرة على التركيز ويشكو من ضعف الذاكرة وصدايح وإجذاب الرأس للخلف ورعشة وصمم وقد يصاب المريض بالخرس أو العمى في إحدى عينيه أو كلاهما ولكن دون تغييرات في قاع العين.

أما عن الشال الناتج من تسمم الرصاص فغالبا ما يكون على هيئة شال باليد يبدأ فى الناحية اليمنى لمن يستعمل يده اليمنى في العمل ثم بعد ذلك تميل للناحية اليسرى.

ويبدأ الشلل عادة بالعضلات الباسطة الطويلة في أصبعه البنصر والوسطى ثم تمتد لبقية الأصابع ثم للعضلات الباسطة الطويلة لمفصل الرسغ عدا العضلة الباسطة الطويلة، وشل اليد يجعل العضلات القابضة للأصابع تعمل في غير إقرار ويمكن السيطرة على ذلك بتثبيت مفصل الرسغ وينتج عن هذا الشلل ضمور العضلات الباسطة الطويلة للرسغ عدا العضلة الباسطة الطويلة ولذلك نراها محددة بوضوح على الجانب الخلفي المساعد، وشل الرصاص نادرًا ما يصيب الأطراف السفلى ولكن عند حدوث ذلك فالشلل يصيب العضلات الباسطة لأصابع القدمين وينتج عن ذلك شلل بالقدم.

من المعلوم أن الشلل مرض يصيب العضلات ويمكن بسهولة تحديد أماكن الإصابة عن طريق الحركة ولا يصاحب هذا الشلل أى تغيير في الحساسية.

أما الخط الأزرق الذى يظهر على اللثة فيتكون من حبيبات دقيقة من الصبغة مرتبة على هيئة خط أزرق مائل للسواد داخل أنسجة اللثة وعلى بعد مليمتر من الحافة ويظهر هذا الخط واضحا حول الأسنان ذات الجذور الملتببة كما يكون أوضح على لثة الفك الأسفل أكثر من لثة الفك الأعلى ومن ناحية الأسنان القاطعة أكثر من ناحية الضروس.

وفى حالة الأهم لا يظهر مثل هذا الخط وينتج هذا التلون من ترسيب كبريتيد الرصاص الناتج عن تفاعل كبريتيد الهيدروجين مع مركبات الرصاص بالدم أما غلظ كبريتيد الهيدروجين الناتج من فعل الميكروبات بالجيوب الملتببة حول الأسنان، وبالرغم من وجود هذه الصبغة بأنسجة اللثة فإن المدلومة على تنظيف الأسنان واللثة يجعل هذا الخط يختفى.

مما تقدم نرى أن هذا الخط يدل على إمتصاص الرصاص وليس على التسمم به ولكن يمكن الإستدلال بصورة تقريبية على طول للتعرض ودرجته من مقدار كثافة هذا الخط.

وقد يسبب التسمم المزمن فقرًا بالدم لذا يجب قياس نسبة هيموجلوبين الدم لكل الأشخاص المعرضين، ملاحظة أن عدد كرات الدم الحراء فى حالات التسمم بالرصاص لا ينخفض عن ٣ مليون كرة دم حمراء/مم.

الوقاية من التسمم بالرصاص :

- ١- إرتداء مهمات الوقاية.
- ٢- منع إستنشاق أبخرة الرصاص.
- ٣- توعية العمال بأخطار مواد الرصاص.
- ٤- وسائل النظافة وورق الصنفرة الذى لايسمح بمرور الماء والوسائل الهندسية (مراوح التهوية المركبة فى علار الخبار والبخار).
- ٥- تطبيق لئس وتعليمات الوقاية الصحية بمكان العمل ونظافة العمال.
- ٦- بلل أو تندية الرصاص الخردة أو الرصاص الأبيض الجاف بواسطة خرطوم المياه.

٧- لإحلال الآلات والمكينات ومعدات النقل والشحن والتفريغ محل الأعمال اليدوية.
لما في حالة الطباعة بالليثوتيب فالخطر يتضائل كثيراً فسيكون الليثوتيب تتركب من :
١- ٨٥٪ رصاص ٢- ١٢٪ قتيوم ٣- ٣٪ قصدير.

وهذه تحفظ في حالة تصهار بخزان آلة الطباعة ولكن درجة حرارتها منخفضة نسبياً
لا تزيد عن ٣٥٠م وكمية السبيكة المنصهرة كلها لا تزيد على جالون واحد والجمع
للتصويري يعتمد على جمع حروف باستخدام لوحة مفاتيح ثم الطباعة على روق حصاص
(البرومات) ثم عمل أفلام مثل أفلام السينما ثم عمل زنكات ثم الطباعة بالأوفست أخيراً،
لما الطباعة بالليزر فهي أحدث تقنيات الطباعة حالياً ويتم تجميع الكتاب بالكمبيوتر
بواسطة برمج للكتابة مثل الناشر المكتبي Apple والميكروسوفت وورد لـ I.B.M. وذلك
على ديسكات ثم أخرجه على ورق كلك وتعريضه على شريحة معدنية زنك ثم الطباعة.

لما صناعة المراكم الكهربائية فيجب تركيب مرلوح شفت فوق مضند العمل لمنع الغبار
وتندية المضند والأرضيات بالماء من أن لأخر، وإحاطة موقد الرصاص بمجموعة من
مرلوح التهوية مصممة بحيث تعمل من خلف حاجز زجاجي وبحيث يكون فم العامل وأفقه
بعيداً عن أبخرة الرصاص بحيث يرى عمله ويؤديه على الوجه الأكمل والأتم من خلف
الحاجز الزجاجي، وقد نقص للتسم بالرصاص في هذه الصناعة لإستخدام البلاستيك
كحقيبة للمركم، كما أن عملية صناعة الرصاص الأبيض القديمة ذات الأكرام قد تغيرت
إلى الطريقة الآلية. ويجب منع عمال الطلاء من الكحت للجاف لأي شيء سبق طلاؤه
بمركبات الرصاص وإذا ما اقتضت الضرورة ذلك فيجب تندية الحوائط وذلك بإستعمال
لوراق صفرة عولجت بالشمع بحيث يغيرها العامل مراراً في الماء أثناء العمل وهذه
المادة لا تسمح بمرور الماء ولكن عملياً يمكن غمسها في الماء لمدة ستة شهور دون أن
تفقد خواصها.

وعملية طلاء بطريقة الرش ممنوعة بتقناً لأنها غير مأمونة، والسالكون (الرصاص
الأحمر) المخلوط بزيت بذرة الكتان أكثر أماناً وليونة لمدة شهور طويلة لما قبل ذلك فكان
أكسيد الرصاص الأحمر يعلل لعمل الطلاء ويحتوى على نسبة كبير من أكسيد الرصاص
مما يجبر العامل على الإسراع بخطة زيت بذرة الكتان قبل إستعماله حتى لا يتبخر.
كما أن إستعمال مطاط الرصاص وتضطر عجينة رئيسية من المطاط وأكسيد
الرصاص بنسبة الأكسيد ٩٠٪ قد منه تسمم للرصاص.

وحصل صقل الفخار بواسطة مواد زجاجية مختلفة (الرمال - القشة - مادة قوية) وكثير
من هذه المواد القوية تحتوي على أكسيد الرصاص وقد أدت لإزالة الأثرية بمرلوح شفت
موضوعة في صناعة الفخار إلى الإقلال من التسمم.

كما أن إستعمال مواد صقل ذات قابلية ذوبان منخفضة ويتفاعل فيها الرصاص مع مواد خام موجودة بمادة الصقل منتجاً مادة ثلثي سيليكات الرصاص غير قابل للذوبان قد قل كثيراً من حالات التسمم.

٨- النظافة الشخصية وتوفير حجرات خلع الملابس، وأماكن إغتسال وغرف تناول طعام، وحمامات، وفرش لتطهير الأظفار، ومنشف، وصابون من الضروريات الأساسية، ويجب غسل اليدين قبل تناول الطعام والإستحمام بالماء الساخن ومنع للتخين، وعدم إدخال مأكولات ومشروبات أماكن العمل.

٩- للكشف الطبى الدورى على العمال مع مراعاة أن العوامل للعاملات فى مهن التسمم بالرصاص أكثر إستجابة للتسمم من غيرهم وينتج عدم إستخدامهم فى صناعة صقل الفخار.

١٠- توعية العمال بمخاطر التسمم المهنى بالرصاص فعمل صقل الفخار يجب أن يطمح مواضع الخطر فى مهنته وكذا بقية العمال العاملين فى المهن المختلفة وبرنامج للوقاية مسئولية مشتركة بين صاحب العمل والعمال والطبيب.

١- إمداد العمال بغذاء غنى بالكالسيوم ومنع اللبن الذى يؤدى لتخزين الرصاص فى العظام.

١٢- شرب كميات كبيرة من الماء لمنع حدوث الإمساك بدلاً من إستعمال الملينات.

١٣- علاج العمال المصابين بمبادئ التسمم أمر ضرورى مع إعادة عن أماكن التعرض.

١٤- منح العمال المعرضين للتسمم بالرصاص إبتدأ الجير (٥ جم ثلاث مرات يومياً) لما فى حالات التسمم الحادة فوجب علاج المريض بالمستشفى بإستخدام مادة Sodium EDTA ويرمز لها بالرمز (فارسينات الصوديوم) فهى ذات قابلية شديدة للجير والمعادن الثقيلة وعند حقن الرصاص محل الكالسيوم بالوريد (٣ جم Sodium EDTA ١٠٠سم ٣ من محلول قوته ٥% دكتسروز فى الماء العقم). وتعطى الكمية السابقة فى مدة ساعتين بالوريد يومياً وتكرر هذه العملية لمدة من ٣-٨ يوم، وترفع نسبة إفراز الرصاص فى البول لدرجة كبيرة قد تصل إلى ١٣ سم يومياً.

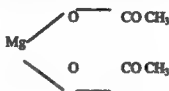
وفى حالة المعص قد وجد أن إعطاء المريض غذاء غنى بالكالسيوم يحقق الشفاء فى مدى يومين فقط وفى حالات المعص الحاد يمكن إعطاء المصاب ١٥سم ٣ محلول جلوكالسات كالسيوم ٢٠% بالوريد ببطء أو ١٠سم ٣ محلول كلوريد كالسيوم وهذه تخفف المعص بمجرد إنتهاء الحقنة.

ويمكن الإستعاضة بسلفات الأترويين ١/١٠ من الفضة تحت الجلد وإعطائه حقنة شرجية من ريت الزيمون أو ملينات خفيفة (الملح الإنجليزي كبريتات مغسوبة)، فإذا تعذر وقف المعص بحقن جلوكات الكالسيوم أو المورفين يعطى المصاب كذلك فى حالات شلل

الرصاص يعطى المريض كميات كبيرة من الكالسيوم فى طعامه حتى يساعد على تخزين الرصاص.

والتليك والعلاج الكهربى يفيد المريض كثيراً.

وفى الحالات المبكرة عند إصابة المريض بارتخاء بعضلات الرسخ يجب منده بواسطة حبيرة أما عن حالات إصابة المخ فتعالج ببزل السائل الشوكى وإعطاء المصاب غذاء غنى بالكالسيوم مع استعمال كالسيوم إيتلين داي أمين نترا أستات الذى ينقذ حياة المريض.



هل تعلم؟

إن تناول الصل الأسود واللبيلة والملوخية يقللان من تركيز الرصاص بالدم.

تم استبدال مادة رابع إيثيل الرصاص بمادة جديدة ميثيل ثلاثى بيوتيل اثير MTBE وهى لحدى المركبات الاكسجين ومميزاتها هى:-

- ١- ارتفاع رقمها الأوكتانى (١١٦ أوكتان)
- ٢- تولفها كيمائياً مكونت البنزين الأخرى وسهولة ذوبانها فيه.
- ٣- سهولة للتعامل معها نقلاً وخططاً وتجهيزاً مثل البنزين تماماً.
- ٤- قليلة الذوبان فى الماء وثابتة أثناء التخزين
- ٥- تحدث انخفاضاً فى معدل ونسب انبعاث الغازات الضارة الناتجة عن احتراق البنزين كالأتى:-
 - أ- انخفاض CO بنسبة ٢٥٪ ب- خفض نسبة الهيدروكربونات غير المحترقة بنسبة ٢٠٪
 - وخفض الطيخة هى: - وزنه الجولى: ٨٨,١٥ - درجة غليانه: ٥٣ - ٥٦°م
 - كثافته ٧٥٦,٠ جم/سم^٣ - مائتهب - وصيغته الجزيئية (CH₃)₂ CO

التسمم برابع أثيل الرصاص TOXICATION WITH TETRA ETHYL LEAD

التحضير :

يحضر بتفاعل كلوريد الأيثيل C_2H_5Cl مع سبيكة الرصاص والصوديوم.
 $4NO + 4Pb \rightarrow 4NaPb + 4EtC \& \rightarrow Pb(C_2H_5)_4$

الخواص :

سائل زيتي صاف له رائحة حلوة يتطاير في درجات الحرارة العادية عضوي التركيب
يذوب بسرعة في الدهنيات ويمتص بسرعة خلال الجلد والشعب الهوائية.

الإستعمال :

يضاف البنزين للسيارات بمسبة (١ : ١٣٦٠) كعامل مضاد للإنتفجار ولزيادة رقم
الأوكتان.

الأعراض :

- ١- قلق أولاً وفقدان الوزن والشهية وشعور بغثيان في الصباح.
- ٢- تشنجات عصبية.
- ٣- في الأحوال الشديدة يشكو المريض من عدم الإستقرار والأحلام المزعجة والهلوسة
والشعور بالقوة.
- ٤- إنفصام الشخصية والخيوبة والجنون والاضطراب.
- ٥- رعشة وضعف وآلام عضلية وسرعة الإجهاد تصيب الرعشة الأطراف والشفاه
واللسان وتزداد الرعشة بالإجهاد ولمحاولته السيطرة عليها.
- ٦- حالات جنون مع النقص الشديد وميل للإنتحار وحدث تشنجات.
- ٧- إتهاب مخي وقلق ونوم متقطع وعدم إستقرار.
- ٨- صداع حاد وترأرؤ بالعين وعدم وضوح المرئيات وإزدواج الرؤية لضعف العضلات
الخارجية للمقلة.
- ٩- إزدباد ضغط السائل الشوكي يحدث أحياناً.

العلاج :

- ١- إعطاء جرعات مهندنة من الباربيتورات بصفة متوالية مع كميات كبيرة من السوائل.
- ٢- تحريم إعطاء المورفين.
- ٣- إعطاء جلوكوز ٥% في محلول بالوريد بكمية ٣ لتر يومياً تقريباً.
- ٤- ٢- ٤ جم سلفات مغنسيوم على هيئة محلول مائي ٢% عن طريق الوريد مصحوبة
بجرعات من فينوباريتيون السوداء.

٥- حقن شرجية مركزة بها ٦ أوقية من سلفات المغنسيوم لتهدئة المريض.

الوقاية :

- ١- إستخدام الأجهزة المعلقة والإشراف الدقيق على جميع العمليات ابتداء من التحضير حتى الإضافة للبترول.
- ٢- الإحتياطات الوقائية فى عمليات النقل والتخزين والإستعمال والمناولة.
- ٣- مراعاة عدم تمرب السائل أو تطاير رذاذه.
- ٤- إستعمال مهمات واقية غير منفذة للماء واقنعة خلسة.
- ٥- أوامر مشددة بمراعاة أصول السلامة والصحة المهنية عند تنظيف المستودعات المحتوية على البترول المضاف إليه رابع أئيل الرصاص وإجراء هذه العمليات تحت إشراف المشرفين.
- ٦- إستخدام العمال المهرة المدربين.
- ٧- الكشف الطبى الدورى على العمال والفنيين.
- ٨- تلوين البترول المضاف إليه هذا المركب بصبغة خاصة.
- ٩- عدم إستعمال هذا النوع من البترول لتنظيف الأيدى أو عمليات التنظيف الجاف.
- ١٠- تزويد العمال الذين يستخدمون هذا البترول لإدارة محركاتهم بأقنعة مانعة للتسرب للبخار.

ملحوظة :

قامت عدد من الدول بمنع إضافة هذه المادة للبنزين لتحسين خواصه وخيرا فطعت للمخاطر الجمة التى تصيب المواطنين من جراء إستخدامه مباشرة أو عند أحترق البنزين وتصادعه للهواء وتلوث الجو ويسمى هذا النوع من البنزين "البنزين الأخضر" لعدم تلوث البيئة كما تم إستبدالها بمادة MT BE ميثيل ثلاثى بيوتيل ثير.

٢- التسمم بالزئبق ومضاعفاته

فلز وزنه الذرى ٢٠١ ورقمه الذرى ٨٠ وتترتب الالكترونات حول النواة على النحو الآتى : ٢، ٨، ١٨، ٣٢، ٨٤، ٢ وهو سائل ويلتالى بخلف عن بقية الفلزات ويتميز بأن لونه فضى. ويحدث التسمم بالزئبق فى الصناعة فى الحالات الثلاث الآتية:

١- لتعرض للزئبق المعنى أو لأخترته.

٢- تعرض الجلد لمفرعات الزئبق.

٣- لتعرض لمركبات الزئبق العضوية.

وستناقش أولا التسمم بالزئبق المعنى :

يؤدى هذا التسمم إلى إتهابات الفم وتهيج الأعصاب ورعشة.

لما تعرض الجلد لمفرعات الزئبق مثل فليمات الزئبق فينتج عنه إتهاب الجلد.

لما المركبات الزئبقية العضوية فتهاجم الجهاز العصبى وينتج عن ذلك الآتى :

أ (تخبط الحركات.

ب) صعوبة للكلام.

ج) ضيق شديد بالميدان البصرى.

خواص الزئبق :

فلز سائل فضى اللون يستعمل على نطاق واسع فى الأجهزة الطبيعية مثل الترمومترات والبارومترات أو مقاييس الضغط والمخضات الهوائية.

ويستعمل فى الصناعات الكهربائية فى أعمدة التنقية للزئبقية والعازلة ومفتاح التلجالت التلقائية وعدادات الكهرباء.

لما فى المفرعات فتدخل فى تكوين كمولات الطلقات.

لما فى المبيدات فتستخدم توليل وميثيل خلات الزئبق كقذلة للفطريات.

كما تدخل فى تركيب عقارات كثيرة وتنظيف وتعقيم الجروح.

لما أكسيد الزئبق الأحمر فيستعمل فى صناعة مواد الطلاء المضادة للعفونة ودهان السفن لخاصيته المزوجة ليست فى الدهان فحسب ولكن لقتل الفطريات وما إلى غيرها العلقه بقاع السفن.

ويستخدم الزئبق كملغم لقدرته الفلقة على إذابة الفلزات الأخرى وخاصة الفلزات النبيلة مثل الذهب والفضة.

و عند إضافة الصوديوم لفلز الزئبق تتولد ومضة ضوء وتتكون سبيكة من الصوديوم تسمى مملغم الصوديوم ويستخدم المملغم فى التجارب التى تحتاج لعمل أكثر بكثير اعتدالا من الصوديوم نفسه.

ويذوب الألومنيوم فى الزئبق بسهولة، كما أن مملغم الذهب يستعمل لطلاء الأزرار للحماية لما مملغم الفضة والقصدير فيستعمل لحشو الأسنان.

أعراض التسمم بالزئبق :

- ١- الأعراض الناتجة من التعرض للزئبق بالحلل الصناعى ألبما ظهوراً وأكثر تدرجاً من تلك الأعراض الناتجة من تناول مواد زئبقية بطريق الفم بصفة مستمرة.
 - ٢- الحالات المزمنة وتتميز بالرعشة والتشنج العصبى والأعراض المبكرة تتمثل فى إزداد إفراز اللعاب وألم بالثة والفم وتورم اللثة وتنزف بسرعة.
 - ٣- التهاب الزئبق الجلدى عبارة عن حلبيات محتقة يصحبها تضخم بالطبقة القرنية للجلد ويحدث ذلك على ظهر اليدين والقدمين وقد يمتد للساقين.
- وتبدأ الأعراض برعشة تمتد مع المضى للأزراع ثم السيقان ويحتاج العامل لمساعد يمينه ويساعده وتسمى هذه الرعشى (إهترزات صانع القبعات) ويشفى العامل إذا ما ترك هذه المهنة.

وتعاطى الخمور يساعد كثيراً على هذه الإصابة وهذا النوع من التسمم يؤدي إلى الضيق والكدر والإكتئاب وفقدان متع الحياة والخوف من احتمال الفصل والخلل والجبن والغضب لكافة الأسباب وفقدان السيطرة على النفس بالإضافة للخمول وفقدان للذاكرة والتلق ألبلا.

علامة على متقدم فالتلون فى عذمة العين وخاصة الغلاف الأمامى وهذا اللون يتراوح بين اللون البنى الفاتح والبنى القاتم.

لكن حدة النظر ثابتة وهذا كشف مبكر عن حالات التسمم بالزئبق.

مركبات الزئبق العضوية :

خرجت الكيمياء العضوية للنور على يد العلامة الكبير "فريدريك فوهلر" عام ١٨٢٨ عندما قام بغلي سولفات الأمونيوم وحصل بعد ذلك على اليولينا والأولى مركب غير عضوى والأخيرة عضوية ومنذ ذلك الحين إنهارت نظرية القوة الحيوية ولتى لصت على أن المركبات العضوية لا تخلق إلا لدخل الأسجة الحية النباتية والحيوانية.

ومع تقدم الزمن أمكن تحضير مركبات الزئبق العضوية عام ١٨٦٣ وفى العلاج الطبى عام ١٨٨٧ وصناعة مواد حفظ الحبوب وقتل الفطريات عام ١٩١٤.

ومركبته مع الهيدروكربونات ذات الوزن الجزيئي المنخفضة أكثرها سمية وحالات
التسمم في الإنسان نتجت فقط عن مشكلات التمثيل والإثقال.

والتأثير على ذلك نموذج هذه التجربة ففي عام ١٨٦٣ قام اثنين من الفيزيائيين ببحث لتقدير
الكفاءة الكيميائية للمعادن وذلك باستخدام داي مثيل زئبق ونتج عن هذا البحث وفاة الإثنين.
وأحدهما ألماني الجنسية عمره ٣٠ عام وتعرض لمدة ٣ شهور وكلفت الأعراض هي:
تتميل اليدين وصمم وضغف الأبصار وإلتهاب اللثة وتبدل التفكير وعدم ثبات المشي
وضرورة الاستناد إلى قوائم لوقوف، ولقي حرقه بعد أسبوعين من بدء ظهور
الأعراض.

لما لثنائي فعمره ٢٣ عام فقد عمل لمدة عام واستعمل داي مثيل زئبق لمدة ١٤ يوم
وشكا هذا الباحث من إلهاب اللثة وكثرة إفراز اللعاب وتتميل للقمين واللسان وصمم
وضغف الأبصار وبطء الإجابة على الأسئلة وعدم وضوح اللهجة.

إن مركبات الزئبق العضوية ذات خطورة رهيبية ليست فقط بتأثيرها المباشر على
الجسم ولكن بتأثير غير مباشر ففي اليابان كانت بعض المصانع تلقى نفاياتها في القنارات
(خليج ميناماتا) واستطاع بعض اليابانيين صيد السمك لتسمم بالزئبق وألتمهوه بعد الشئ
فظهرت أعراض لشلل والأعراض السابقة وحدثت الوفاة بعد فترة وجيزة.

وفي عام ١٨٨٧ تم إجراء بعض التجارب على الحيوانات بواسطة داي مثيل الزئبق
وكانت أعراض التسمم تتمثل في الآتي :

- ١- إلهاب متوسط بالقداء الهضمية.
- ٢- تغييرات سريعة بالجهاز العصبي.
- ٣- شلل واضطرابات الحركات ورعشة وفقدان حواس البصر والشم والسمع وإن كان
الأخير وقتياً.
- ٤- سرعة الخضب والظفرة لآكل الأسباب.

وفي عام ١٩٤٠ تم وضع حالات الإلهاب الجلدية بين عمال قطع الأخشاب الذين
يستعملون - في مدينة لول الفرنسية - صفات الزئبق الإيثيلية (جزء في ٦٦٠٠ جزء ماء)
لقتل الطفيليات المتطفلة للخشب وتمثلت في الإلهابات في إحمارل وتورم الأيدي والمساعدان
ثم غطتها حويصلات زل فطرها على البوصة (٢,٢٥سم) وشابهت الحروق وزالت بعد
٣٠ يوم.

وفي نفس العام تم تسجيل ٤ حالات تسمم عن طريق استنشاق مركبات الزئبق المثلي
بمصنع بلندن يقوم بصناعة المسلحين للقتلة الحشرات في أجهزة غير مخفية وتمثلت
الأعراض في الآتي :

- ١- الرعشة
- ٢- اضطراب شديد في الحركات.

٣- صعوبة لنطق ٤- أنقباض الميدان البصرى.

ولقد تم تشريح أكثر هؤلاء الأربعة تأثيراً بعد ١٥ عام من وقف التعرض وبفحص جثته وجد أن الاضطراب الحركى كان نتيجة ضمور عام فى قشرة المخيخ وخاصة طبقة الخلايا المحيية للمخيخ الجديد.

بينما كان أنقباض الميدان البصرى بسبب ضمور قشرة الجزء المخطط على الناحيتين. وفى عام ١٩٤٣ مئقت علملتا لأختزال بكندا كائتا تعملان بمخزن لالزئبق المئلى للمستعمل كقائل للحشرات علماً بأن مكائتهما على بعد ١٥ قدم من كومة كبيرة من المسحوق تبلغ ٢٠,٠٠٠ رطل، ومن المعروف أن زمن تعرضهما هو ٦ شهور.

وعام ١٩٤٨ حدث ٥ حالات تسمم بمركبات الزئبق المئلى مات منها اثنان أحدهم أستعمل بوية الزئبق المئلى بأحد المصانع بالرغم من إتخاذ كل الاحتياطات الوقائية وثلاثة من الخمسة كانوا يقومون بتعبئة مسحوق لحفظ الحبوب يحتوى على أيدروكسيد الزئبق المئلى وقد توفي أحد الثلاثة.

لما الخلس قد مات بعد تعرضه المستمر لرش الأخشاب بمحلول ٣٥٪ هيدروكسيد الزئبق المئلى.

لما أعراض إصابة الخمسة لفتت على النحو التالى :

- ١- تمييل ٢- تخدير بالأصابع والشفاه.
- ٣- اضطراب شديد بالحركات مما جعل المعنى والكلام صعبين. ولأدهم أصيب بمناطق غير مرئية بوسط الميدان البصرى ثم بالعمى نهائياً.
- وفى إبريل ١٩٥٤ قام عامل بصناعة محلول مخفف من صفات الزئبق الإيثيلية ورشة على القبات وظهرت عليه الأمراض الآتية:
- ١- صداع ٢- غثوان ٣- قىء فظهرت فى ديسمبر نفس العام.
- وفى مايو ١٩٥٥ أصيب بليضطراب فى حركة الساقين ومات فى يوليو ١٩٥٥، وعند تشريح الجثة وجدت تغييرات بالنسجة المخ والمخيخ كالمنكور سابقاً.

ويلرغم من أن مركبات ليثيل ومثيل الزئبق مركبات سامة إلا أن مركبات الفثيل والتواليب الزئبقية أقل سمية وأكثر أمناً.

الوقاية من المركبات الزئبقية العضوية :

- ١- ارتداء مهمات الوقاية (ملابس واقية).
- ٢- إستخدام الأجهزة المظقة Closed Systems فى عمليات تحضير المركبات الزئبقية السابقة.

وتختلف طرق الوقاية من مركبات الزئبق من مهنة لأخرى فعلى سبيل المثال:

١- تعدين الزئبق يحتاج للتنهوية الجيدة والحفر الرطب وإستعمال الأقنعة الواقية المحتوية على الكربون اللبدي والفحم الحى وكذلك توقيع الكشف الطبى الدورى على العمال مع تغيير ونقل الأفراد المعرضين من المناطق الخطرة والكشف عن أعراض التسمم بين الأفراد ونقل المصابين لأعمال أخرى بعيدة عن التعرض.

٢- أعمال المسبكة فالمعاملات الخطرة مثل شحن الأفران وتشكيل القار المحتوى على ٨٠٪ زئبق معدنى وملى القوارير الحديدية وتنظيف لأغيب الترسيب والمدلخن فيجب إقباع الآتى :

أ (إرتداء الأقنعة الواقية الخاصة بهذه المهنة.
ب) توفير وسائل النظافة العامة مثل وسائل الإغتسال (ماء ساخن وصابون) حمامات وحجرات تغيير الملابس.

ج- وضع مراوح شافطة لسحب الهواء من داخل عنابر العمل مع دفع هواء نقى من مصدر خارجى لأماكن العمل.

د (ألا يزيد تركيز الزئبق فى الجو عن ٧٥م x ١٠ فى م٣ هواء.
وهو مايجب أن تكون قاعات العمل المستخدم فيها الزئبق من الخرسانة المسلحة خالية للشقوق أو الفجوات والعناية أثناء ملء وتفريغ وإصلاح الأجهزة الزئبقية (مضخات للزئبق - أجهزة تنقية للزئبق، الأجهزة الكهربائية الطبية).

هـ) عمل مصائد خاصة بأرضية الورشة على هيئة حوض مائى كبير تحت مكان العمل مغطى بشبكة حديدية وعدة مقووط قطرات زئبق تتساب خلال تقووب الشبكة لعوض الماء ويجمع للزئبق فى الحوض فيسهل فصله وتنقيته وإعادة إستعماله.

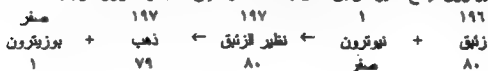
و (مناضد العمل يجب أن تكون ذات أسطح لمساء مائلة لمنع تعرض الجلد لأبخرة الزئبق.

ز (على العمال المضمضة والغرغرة من أن لآخر قبل تناول الطعام وتنظيف الأسنان بفرشاة ناعمة وممعجون مطهر.

ح (يتعاطى المرضى الذين يئتلعوا فوق كلوريد الزئبق أو غيره من المركبات القابلة للذوبان مركب B.A.L لإتقاذ حياة المريض وخاصة إذا أستعمل فى الوقت المناسب.

ملحوظة :

١- من المعلوم أن نيوتن قد أصيب بالجنون فى الآونة الأخيرة من عمره نتيجة تناولـه وتعامله مع مركبات الزئبق وكان يبغي من ذلك الحصول على المعادن الثمينة كالذهب منه وقد توصل العلم الحديث (الكيماء النووية) لتحويل الزئبق إلى ذهب بعد قذف الأول بديوترون فينتج نظير الزئبق الذى يتحلل متحولا إلى ذهب ولكنرون موجب :



٢- الفلز الوحيد الذي قل إستخدامه مع التقدم العلمى والتطور التكنولوجى هو الفلزالمخلطره الجمعة كما وأخطيرة كيفا.

٣- التسمم بالزرنيخ ومضاعفاته

الزرنيخ لا فلز وزنه الذرى ٧٤,٩١ ورقمه الذرى ٣٣ وتترتب الالكترونويات حول نواته (٢، ٨، ١٨، ٥). ويحدث التسمم بالزرنيخ فى الصناعة فى أحوال ثلاثة هى:

١- إستنشاق أو التعرض لغبار أو مركبات الزرنيخ غير العضوية.

٢- إستنشاق غاز الأريسين (هيدريد الزرنيخ).

٣- التعرض لمركبات الزرنيخ العضوية.

يوجد الزرنيخ بالصناعة حيث يستخرج ويبقى من خاماته وعند تحضير الزرنيخ الأبيض، وصناعة المبيدات الحشرية والسموم، ويستعمل الزرنيخ الأبيض لضغط الجلود الحيوانية والفراء والخشب.

ويستخدم الثيولارسينيت النحاس لرش أشجار الفلكهة لقتل اليرقات.

كما تستخدم زرنيخات الرصاص لتغير القطن لقتل الديدان وأرسينيت النحاس لقتل حشرة البطاطس.

وتستخدم مركبات أرسينيت وزرنيخات الكالسيوم والمغنسيوم والمنجنيز والزنك كمبيدات حشرية، أما مبيدات الذباب والدحل ومطهرات حظائر المولشى والأغنام فقد تحتوى على أرسينيت الصوديوم والپوتاسيوم وكسيد الزرنيخ وكبريتيد الزرنيخ وثيولارسينات.

وتستخدم مركبات الزرنيخ لطلاء أسفل البواخر لمنع التآكل وللطبوع على القماش وتحضير العقاقير الطبية وعند إتحاد الزرنيخ مع الرصاص المنصهر ينتج رصاص يتم تشكيله على هيئة رش.

ويمكن تصنيف الأعراض الناجمة عن المركبات الزرنيخية سابقة الذكر على النحو التالى:

١- مركبات الزرنيخ غير العضوية تتسبب فى تهيج الجلد والأغشية المخاطية وقد ينتج عنها أورام سرطانية.

٢- غاز الأريسين يسبب تكبير كرات الدم الحمراء مما ينتج عنه إفراز مادة الهيموجلوبين بالبول ويقتلى فقر الدم ويسفرل بالأنسجة.

أما مركبات الزرنيخ العضوية فتسبب بثور بالجلد والأغشية المخاطية بالإضافة لأثرها القوى على أجهزة الجسم عامة. وقربة مركبات الزرنيخ خفيفة سهلة التطاير وإذا يجب إتمام عمليات الغربة والتعبئة فى أجهزة مختلة من اليدوية للنهاية.

وإذا تعرض الجسم للغبار فإنه يترسب في الأماكن ذات التثنيات مثل حول الأنف والفم أو حول حافة القناع الذي يرتديه العامل أو على الأماكن الرطبة كالإبط والجفن فتحدث التهابات جلدية بهذه الأماكن فتعيقها إكزيما مصحوبة بتورم وأحيانا التهاب بصيلات الشعر وتورمات فقاعية.

وتحدث تقرحات جلدية عند إهمال العلاج ويصحب الإلتهاب الجلدى لإلتهاب ملحمة العين وتورم الفون وزكام وجفاف بالحلوق ويحه بالصوت. وعند تفاقم الحالة يحدث قسئ وصداع وضعف حسي بالأطراف، وتظهر على الجلد بقع صغيرة بنية اللون (نقط المطر) وتكون عادة على جانبي الوجه والجفون والرقبة وخاصة العمال ذوى المدد الطويلة معرضين لأثرية للزرنينخ.

وهذه البقع تصل في الحالات الشديدة لتلون جلد الظهر والبطن والصدر بلون برونزى قاتم.

أما المسالك الهوائية فتصاب بتعب الحاجر الأنفى في حالة التسمم للزرنينخى وقد يتآكل الحاجر كله خلال شهر واحد من بدء التعرض.

كما أن هذه الأثرية تسبب حدوث تآكل على فتحات الأنف والجفون وللشفاه والأذن ونشبات الرقبة وتتحول هذه للتآكل لأورام سرطانية.

• الوقاية :

- ١- منع تسرب أثرية الزرنينخ وذلك بأن تكون قاعات العمل والممرات مصنوعة من مادة عازلة مع غسلها بالماء من آن لآخر.
- ٢- تهوية كافية مع إتصال مدخن الأجهزة بأمكن ذات تيار جيد.
- ٣- ترسيب كل الأبخرة السامة وإزالة أى غبار.
- ٤- إتمام العمليات السليخة فى أجهزة مغلقة.
- ٥- حفظ المساحيق فى دوابل أو قوارير زجاجية.
- ٦- إستبدال العمليات اليدوية بأخرى آلية.
- ٧- الأجهزة والآلات ميكنة غير عضه للكسر.
- ٨- مناصد ذات مراوح شفط متجهة لأسفل فى حالة العمليات التى تتصاعد فيها أثرية للزرنينخ.
- ٩- منع العمال من ذوى البشرة الرطبة (المفرزين للعرق باستمرار) من العمل فى الصناعات الزرنينخية خاصة تراب لوسنيت الزرنينخ الخفيف.
- ١٠- توفير مهمات وقاية وخاصة الأقنعة متصلة بمصادر هواء نقى.
- ١١- توفير وسائل اغتسال ونظافة (ماء ساخن، صابون، حمامات، غرف خلع ملابس).
- ١٢- منع تناول الطعام والمشروبات بأماكن العمل.

١٣- منع التعرض وإستعمال التشوق.

• العلاج :

- ١- يعطى المصاب ٣٠٠م من محلول زيتى لمركب بل قوته ١٠٪ حقنا عميقا بالمعضل مع التكرار كل ٦ ساعات.
- هذا العلاج له تأثير خالص على الإتهابات الجلدية وإتهابات الملحمة والحق ويبدأ الألم والأكلان والورم فى الزوال بعد الحقنة الأولى.
- ثم يعطى المريض ٠,٥ مجم يوميا لمدة يومين أو ثلاثة بعد ذلك.

المحلول الهويطالو Bal : British anti lewisite lotion

التسمم بمركبات الزرنيخ العضوية

- يستخدمت هذه المركبات على نطاق واسع فى مجال المصانع الحربية أثناء الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ - ١٩١٨) والحرب الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥) .
- أهم هذه الغازات الأدمية وإستعمل كغاز مقيء وعلى عن البيان مدى التدهور الضمى الذى يلحق بالفرد المقتل عند تعرضه لهذا النوع من الغاز .

للمركب للكمالوى : داي فونيل أمين كلوروسين مادة سلبية عديمة اللون فى الماء.

العلاج :

- ١- مرهم (B.A.L) على الجلد ذو الآثار الطبية.
- ٢- إستخدام عصارة بيروقات لكسيديزا أو إستخدام ١-٢ ديقولات.
- ٣- إستعمال الأكسجين عند التسمم الرئوى.
- ٤- حقن المريض بإعطاء ٣٠٠م عن طريق العضل من محلول تركيز ١٠٠٪ فى بنزويل بنزوات، زيت لوكس إذا مقتضب إستخدام دهان المرهم أى لم.

الوقاية :

- ١- الأنظمة المغلفة صناعيا ومعملا.
- ٢- إستخدام المرواح الشافطة لإزالة الآثار السامة.
- ٣- ارتداء مهبط الوقاية والقناع.
- ٤- وضع محلول هيبو كلوريت الصوديوم فى ألوان خاصة لإستعمالها لمعالجة المروك للزرنيخية عند تلوث الجلد.

ملحوظة :

لطلق اسم لغازات الحربية مجازاً على المركبات الكيميائية ذات التأثير الحربي
مثل القذرات القتالية للأفراد فبعض هذه المركبات مواد صلبة والأخرى سائلة
ولكن معظمها تتحول لغازات أو سوائل عند الإطلاق لسهولة وسرعة الانتشار
وجميعها ذات تأثير سام.

BAL.

British Anti Lewisite Lotion

٤- التسمم بالأنثيمون ومضاعفاته ^{122}Sb

لا فلز صلب أبيض اللون ضارب للزرقة بريقه فضي لامع درجة انصهاره 632°م
ودرجة غليانه 1380°م ويتغير بريقه ولمعانه إذا اضيف إليه عنصر الحديد أو أى عنصر
آخر ورقبه لفرعي ٥١ أما وزنه الذرى ١٢١,٦٧٠ وتترتب الالكترونات حول النواة كما
يلي: ٢، ٨، ١٨، ١٨، ٥ وهو سام بسبب تهيجها وأهم خصلاته كبريتيد الأنثيمون (Sb_2S_3)
وهى بلورات طويلة الشكل رمادية اللون لينة هشة يسهل سحقها وتترك أثراً
على الورق عند الكتابة بها .

الصناعات المختلفة التى يستعمل فيها الأنثيمون أو مركباته أو أملاحه :-
يتميز بقابليته للتعدد عند تجمده وهو بهذا المملك يمثل الماء لذا يستعمل فى صناعة
أحرف الطباعة من الرصاص ويتجمد عند تسخينه فى جو من الأكسجين مكوناً أكسيد
ثلاثه: ثالث وربيع وخامس الأكسيد.

أهم سبائكته :-

- ١- ٥٠ ٪ قصدير Sn + ٧٥ ٪ رصاص Pb + ٢٠ ٪ أنتيمون Sb وتستخدم فى صناعة
أحرف الطباعة .
- ٢- ٨٣,٧ ٪ قصدير + ٧,٧ ٪ أنتيمون + ٨,٦ ٪ حديد لصناعة سبائك محاور كرامسى
للدوران .

ويستعمل ثالث كلوريد الأنثيمون (Sb Cl_3) فى تجهيز أملاح الأنثيمون والطرطير
المقيء والصبغات (الصبغ الأحمر القاتم) وتحضير بعض الأملاح الحضوية المستخدم
كموامل حفز وفى صناعة المينا وتلوين الخزف والأقمشة وللغراء كما يستعمل فى
صناعة البطاريات وفى تلوين لزنك باللون الأسود وفى صقل الأسلحة النارية لمقاومة
المعادن للنار . كما يستعمل ثالث الأكسيد (Sb_2O_3) وهو مسحوق أبيض فى تحضير
أملاح الأنثيمون وصناعة المينا للحديد والزرع والصبغات لمختلف أنواع الطلاء بدلاً من
أبيض الرصاص ويستعمل فى إزالة لوان لزجاج فى صناعته وفى تثبيت الألوان
وصباغة الأقمشة (الحرير الصناعي).

كما يستعمل خامس كبريتيد الأنتيمون (Sb_2S_5) وهو مادة جامدة ذهبية اللون فى صناعة اللقالب والألعاب النارية وصناعة الصبغات لتلوين المعادن وتكسية المطاط وتلوينه.

ومن مركبات الأنتيمون المستخدمة فى الصناعة المركبات الآتية :-

- ١- لوكسى كلوريد الأنتيمون $SbOCl$
- ٢- خامس كلوريد الأنتيمون $SbCl_5$
- ٣- ثالث كبريتيد الأنتيمون Sb_2S_3

وأهم أملاح الأنتيمون طرطيرت فنتيمونيل البوتاسيوم المستعملة فى الطبع كمقىء وعلامة ج لبعض الأمراض الطفولية .

طرق الأصابة :- تدخل أبخرة الأنتيمون وأتربة الجسم عن طريق الاستنشاق أو البلع أو عن طريق الجلد بالامتصاص ويمتصه الجسم ببطء ويخترنه بأعضائه وخاصة الكبد حيث ينساب فيه ويفرز ببطء أيضا عن طريق الصفراء والأمعاء والبول ومع لبن الأم ونسبته اجم/ام^٢ من هواء المصانع داخل الأبنية نسبة مأمونة.

الأعراض :-

أهم أعراض الاصابة بالانتيمون هي :-

١- فقد الشهية وآلام المعدة والقيء والتعب والسعال وعسر التنفس ونقص الوزن وقد يتطور السعال إلى نزلة شعبية مزمنة أو لمفيزيما التى تصيب فصوص الرئة السفلى .

وكذلك هبوط ضغط الدم وازدياد كبير فى عدد كرات الدم البيضاء ١٩٠٠٠ غلية مع زيادة نسبية فى الخلايا الليمفاوية وتزداد كمية الليروفين فى البول نتيجة لاصابة الكبد بالأضرار ويصاب العمال بحمى الأنتيمون (حمى السباكة - حمى الأبخرة المعدنية) فى بدء عملهم وأعراضها أشبه بأعراض الانفلونزا الولادة وهى:-

١- لرعشة وجفاف الحلق والسعال الجاف والاحساس بالأعباء والقيء أحيانا فى ساعات قلائل ويومد العامل فى اليوم التالى سليما غالبا منها لحالته الطبيعية .

وقد تعود المضى لهذه الحمى وذلك فى اليوم الأولى التالى للراحة الأسبوعية أو للراحة السنوية أو فى الأيام التى تكون الأبخرة المتطايرة فى المصنع مركزة للغاية وعوامل التهوية سيئة غير كافية .

وقد يعترى المريض فى الحالات المتقدمة شديدة للتسم اضطرابات عصبية مثل الملائخوليا (سرعة التهيؤ والغضب) والأرق والدوار والصداع وغزارة الدموع وآلم بالمضلات أحيانا والأعصاب أيضا واضطرابات الأعصاب البصرية وهو مرض نادر وشلل المجموع العصبى للتنفس والنطق أو يعترية تشنجات عصبية شبيهة بالصدع .

ويتعرض العمال كثيراً بسبب الأبخرة المتطايرة أثناء صهر سبائك الأنتيمون أو استعمال أملاحه عند تلوين الأقمشة وتثبيت الصبغات للاكتهبات الجلدية يصحبها حكة (الهرش) والطفح الوردي والحويصلات التي قد تتطور فيما بعد إلى بثرات (كزيمان) وقد تلتهب الأغشية للحم والأفم والحرق .

علاج التسمم بالانتيمون :-

لا يوجد علاج لهذا النوع من التسمم دواء خاص ولكن العلاج للأعراض فقط.

الوقاية من الأنتيمون :- Penevention

- ١- التهوية الجيدة لحوار المصنع والترطيب وتقليل فرص الاستنشاق واستخدام مهمات الوقاية الفردية .
- ٢- ضرورة توقيع الكشف الطبى الدورى على العاملين مع استبعاد العمال المعرضين للأصابة .

٥- التسمم بالفسفور ومضاعفاته

لا تفلز وزنه الذرى (٣١) ورقمه الذرى ١٥ وترتب الإلكترونات حول السنواة كالتالى: (٥,٨,٢) لذا فهو خماسى التكافؤ ويتبع به المجموعة الخامسة من الجدول الدورى لترتيب العناصر .

تلعب مركبات الفسفور دوراً كبيراً وهاماً فى حياة البشر وتزيد تلك الأهمية يوماً بعد يوم، ومع زيادة تلك الأهمية التى تعتمد على طبيعة المركب الكيمى الفسفورى والغرض من استخدامه يتزايد الخطر الداهم الذى يكاد يفتك بالبشر أحياناً.

وهناك نوعات متأصلان من الفسفور هما الفسفور الأبيض والفسفور الأحمر ويلعب الفسفور وحده كعنصر لا فلزى دوراً كبيراً وهاماً فى الحياة سواء الحياة العلمية أو المعملية.

التأثير الفسيولوجى للفسفور الأبيض : الفسفور الأبيض سام جداً وجرعة منه = ٠,٢ جم تسبب موتاً محققاً وقد حرمت جميع الدول استعماله لصناعة أعواد الثقاب (الكبريت) لإصابة العمال بإلحاح الأسنان وعظام الفك. وقد استبدل الفسفور الأبيض بمجموعة خاصة (كلورات بوتاسيوم + أكسيد الرصاص الأحمر + كبريتيد أنتيمون + مادة رغوية).

لما جالب طبية الكبريت فتركب من (فسفور أحمر + كبريتيد الأنتيمون)، هذا النوع من الكبريت اخترع فى السويد عام ١٨٤٨ ويسمى الثقاب السوكر (المانون).

هناك أنواع أخرى من مركبات الفسفور :

- ١- حمض الفسفوريك.
- ٢- ميتا فسفوريك.
- ٣- خامس كلوريد الفسفور.
- ٤- ثالث كلوريد الفسفور.
- ٥- سادس موير فسفات الكالسيوم.
- ٦- سداس ميتافسفات الصوديوم.

وهذه المركبات السابقة تؤثر على الجلد فتمتص الماء وتسبب حروق وتشوهات لذا يراعى الحرس والحذر عند نقلها وتداولها.

المبيدات الحشرية الفسفورية :

لبارثيون (بوليس النجدة) والبلادان (داى أثيل بارانيتروفيثيل ثيوفسفات ويسمى تجاريا أيضا ولايتيركس، سداس أثيل رابع فسفات وغيرها من المركبات ذات النشاط البيولوجى المضاد للحشرات.

وهذه المركبات سائلة أو مواد صلبة وتؤثر على الإنسان والحيوان وتضاد تأثير مادة كولين استيريز التى تعمل على إنبساط الجهاز العصبى وتزيد من مادة إستيل كولين التى تؤدى لإنبساط الجهاز الهضمى وبالتالي تحدث تشنجات عصبية.

ولكى نقدر خطورة هذه المركبات فلنأى ١٠٠مجم من بوليس النجدة يقتل الإنسان كما أن تعرض الجلد إلى ١/٢جم يوميا يؤدى للتسمم بعد بضعة أيام لنفاذ الجلد.

الأعراض :

- ١- ضعف بالغ وميل للقيء.
- ٢- فقدان الشهية وقىء وإسهال وتقلص العضلات.
- ٣- ضعف البصر وإحذام التحكم فى البول والبراز.
- ٤- إغماء ثم الوفاة.

الإسعاف السريع :

- ١- تعطى حقن الأتروبين حيث أن الأتروبين يعمل عمل الكولين استرين وبالتالي يؤدى إلى إغفاء فعل إستيل كولين المقبض ويراعى تعطى حقنة ثم ثنتين ثم ثلاثة ولا تفقد من تعطى أكثر من هذا العدد من الحقن لأن الأتروبين مدة سامة وإذا لم تحدث الوفاة قد يحدث تشال بعد ٢ أسابيع من إلقاء.
- ٢- إزالة الملابس وغسل الجلد بالماء.
- ٣- ضرورة ارتداء الأقفرة والملابس الواقية.
- ٤- عدم السماح للسيدة والنساء بالعمل فى مجال مكافحة الآفات بإستخدام المركبات الحشرية الفسفورية خاصة لجمال دون ١٨ عام.

- ٥- التباين عن حالات التخلف عن العمل والمرض.
- ٦- عدم زيادة عدد ساعات العمل اليومية على ١٠ ساعات أى ٦٠ ساعة أسبوعياً.
- ٧- الاعتساف قبل الأكل والشرب والتدخين والاستحمام يومياً بعد إنتهاء العمل.
- ٨- استخدام النظم المغلقة والمرلوح الشاططة لتنقية الجو من الآثار السامة.

مقارنة بين خواص الفسفور الأبيض والأسود :-

الخاصية	اللون	الرائحة	درجة الانصهار	درجة التصلب	ظاهرة التشفير	لذوياتية	الكثافة
الفسفور الأبيض	شفاف كالشمع	رائحة الثوم	٤٤,١°م	٢٨٠°م	له ظاهرة انفس يضىء بالظلام	يذوب فى الكيماويات	١,٨٢ جم/سم ^٣
الفسفور الأحسن	أسود	عديم الرائحة		٥٩٢°م	لا يضىء	لا يذوب	٢,٠٢ جم/سم ^٣

ويشتمل الفسفور الأبيض اشتعالاً ذاتياً عند تعرضه للهواء وهو فى حالة تجزء دقيق مكونا خامس لكسيد الفسفور فإذا غمست ورقة ترشيح فى محلول فسفورى فى ثانى كبريتيد الكربون وعرضت للهواء تشتمل الورقة بمجرد تبخر الكبريت ومرد هذا نشاطه للفتق .

وقطع الفسفور الكبيرة تشتمل عند تعرضها للهواء وهى عند ٥٠°م أو بالاحتكاك لذا يحفظ الفسفور تحت الماء .

ويضىء الفسفور فى الظلام والسبب تكسد طبقة البخار المحيطة به ويشتمل فى الكلور مكونا ثالث وخامس كلوريد الفسفور ويتحد مع الكبريت والفلزات مكونا فسفيرات

فسفور + كبريت = كبريتيد الفسفور P_2S_5

- يتفاعل مع هيدروكسيد الصوديوم مكونا الفسفين PH_3 و(غاز سام ولقوى تركيز يتعرض له العامل بجو العمل ٥.٠ ppm).

الاستخدام :-

- ١- صناعة القاب وصناعة مبيد للفئران "فوسفيد الخارصين $Zn_3 P_2$ "
- ٢- يستخدم فى الأغراض الحربية حيث يلقى فى ماء البحر ويؤدى ذلك لحوث وميض شديد يمكن البحارة من رؤية الأعداء وعليه توجيه نيران المدفعية اليهم وحاليا يتم استخدام الطلقات الكاشفة.
- ٣- يدخل فى صناعة سبيكة . بروتى الفسفور . وتتكون من النحاس والقصدير والفسفور وتتميز بقوة إحتمالها وعدم تأثرها بالماء لذا تستخدم فى صناعة رافعات السفن .

٤- يستخدم في معامل الأبحاث لتحضير خامس أكسيد الفسفور P_2O_5 وحمض أورثو فسفوريك H_3PO_4 بأكسنته بواسطة حمض نيتريك مركز (Cons.) HNO_3 وعند تسخين الأخير حتى $220^\circ C$ نحصل على حمض بيروفسفوريك $H_4P_2O_7$ أما عند $316^\circ C$ يتكون حمض ميثالفسفوريك HPO_3 كما يمكن الحصول على الأملاح المختلفة منه لاحتوائه على ثلاث ذرات هيدروجين قليلة للاستعمال .

التسمم الماء بالفسفور: Acute Poisoning: ويحدث بسبب تعاطي الفسفور أو مركباته رغبة في الانتحار أو القتل العمد أو الإجهاض abortion وأهم أعراضه :-
- إكساء الأغشية المخاطية في دموى وسعال شديد في الدورة الدموية ويمكن شمس الفسفور في زفير المريض ويتلّق في الظلام ويضيء العين وهواء الزفير والبراز غالباً لاحتوائها على الفسفور.

التسمم المزمن وأعراضه Chronic Poisoning: ويحدث لاستنشاق بخرة الفسفور فترة زمنية طويلة وأعراضه: فقد الشهية والهبوط والانهك وفقر الدم وارتباك عملية الهضم وتشم رائحة الثوم في زفير المريض ويظهر لليرقان تحت الحاد ويحتريه الزلال البول أحياناً والأغشية المخاطية على إمتداد للزيف وينقص وزن المريض حتى تغشاه النحافة ويختثر الدم ويتجاط ويظهر النحر بالعظام للمريض لانقطاع الدكنها وتسوس الاسنان ويشكو المريض بشدة من أسنان الفك.

الوقاية من أخطار التسمم بالفسفور Prevention:-

- إجراء الكشف الطبي الوقائي خاصة على الفكين والأسنان بدقة وبإستخدام الأشعة X ويمنع العامل المصاب من ممارسة العمل .
- إجراء الكشف بالأشعة على عظم العامل بصفة دورية - فإذا ظهرت الخطوط المعتمة يبعد العامل فوراً لأنها من علامات التسمم المزمن .
- ضرورة توعية العامل بالعناية بأسنانه وعلاجها أول بأول ويجب وجود عيادة طب أسنان في مصانع الفسفور الأبيض وخاصة المصانع الحربية لأنها تستعمل في صناعة القنابل .
- إقصاء العمال المصابين بالكيميا وغيرها من أعراض التسمم بالفسفور والتنبيه على العمال بغسل الأفواه وإستخدام الفرشاة عدة مرات يوميا .
- يجب ألا تزيد فترة العمل للصبلحية عن ٤ ساعات متعبها ٣ ساعات راحة قبل البدء في فترة العمل التالية ليتمكن العمال من الراحة التامة واستنشاق هواء نقي.

الأحماض والأكسجينيه بالفسفور:-

٢- حمض بيثا فسفوروز HPO_2

١- حمض هيو فسفوروز H_3PO_2

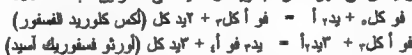
- ٣- حمض أورثو فسفوروز H_3PO_3 ٤- حمض ميثو فسفوريك $H_4P_2O_6$
 ٥- حمض ميثا فسفوريك HPo_3 ٦- " ثراي فسفوري $H_3P_3I_{10}$
 ٧- حمض بيرو فسفوريك $H_4P_2O_7$ ٨- " أورثو فسفوريك H_3PO_4
 ٩- " بيرلكنس داي فسفوريك $H_4P_2O_7$ ١٠- " بيرلكنس فسفوريك H_3PO_5

ثالث وخامس كلوريد الفسفور (فوكل & فوكل) :-

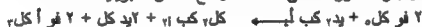
ثالث كلوريد الفسفور ورمزه الجزئي (فوكل) ووزنه الجزئي ١٣٧ وهو سائل شفاف يمتص بخار الماء من الجود ويدخن في الهواء الرطب ويمتص الماء بشدة طبقا للمعادلة الآتية:-



لما خامس كلوريد الفسفور فرمزه الجزئي فوكل ووزنه الجزئي (٢٠٨) وهو جسم صلب أصفر اللون يدخن في الهواء الرطب ويحلل مائيا على خطوتين طبقا للمعادلات الآتية :-



ويتفاعل خامس الكلوريد مع جميع المواد المحتوية على مجموعة الهيدروكسيل (-أيد) حيث تستبدل بذرة الكلور كما في حالة تفاعل مع حمض الكبريتيك .



الأعراض المرضية :-

لتهابات جلدية، التهابات الأغشية المخاطية وخاصة الجهاز التنفسي فيصاب المرء بسعال جاف وتحرق العينين والخوف من التعرض للضوء وفي حالات التعرض المزمّن يصاب المريض بارتفاع درجة حرارته وعسر التنفس أو بالربو مع نزلة شعبية وتتدهور حالته فيصاب بنزلة شعبية مزمنة مصحوبة بأفغيزما (انتفاخ الرئتين) وأحيانا احتقان الرئتين/لونها (Odema).

الأسعاف :-

- ١- الراحة التامة مع التنفّفة وتزويد المريض بأكسجين ببطء وخفة .
- ٢- عدم التنفس العميق مع إضافة المتناول إلى الأكسجين .
- ٣- عدم إجراء التنفس الصناعي بالأيدى أو بالضغط الصدر مطلقا إلا إذا توقف التنفس .
- ٤- ضرورة استنشاق المريض قليل من الأبخرة أو الأثير .
- ٥- ضرورة لعتواء المشروبات الساخنة (قهوة ، شاي ، لبن) أو استعمال حقن الكودلين أو الكاربيزول وعدم استعمال حقن المورفين أو اللوبيلين .

٦- حالات إحتقان الرئة وتعالج بحقن كالمسيوم جالوكونات ٢٠٪ ٢٠مسم ٣ فى الوريد وتكرر كل ساعتين وحقن البىسولين لدرء المضاعفات.

خامس أكسيد الفسفور P_2O_5 :- إيدريد حمض الفسفوريك - الوزن الجزيئى ١٤٢ - الكتلة ٢,٤ جم/سم^٣ - درجتى الانصهار والغليان ٥٦٩°م ويتسلى عند ٢٠٠°م والضغط البخارى ام ز عند ٣٨٤°م ويذوب فى حمض الكبريتيك ويتفاعل بشدة مع الماء مكونا حمض الفسفوريك ويتولد فى صورة بلورية بيضاء على هيئة مسحوق ولكنه يمتص الرطوبة منه أو $deli$ Qescent in Presener of air ويستخدم فى لتخليق العضوى كعامل ماص للماء ولكنه ذو أثر مؤذى ضد العين والأغشية المخاطية والجلد ولكن استنشاقه يؤدى إلى الارتشاح الرئوى.

رابعى الفسفور ثلاثى الكبريت: P_4S_3 - وزنه الجزيئى ٢٢٠,٢٦ - كثافته ٢,٠٣ جم/سم^٣ - درجتى الانصهار والغليان والاشتعال الذاتى ١,٧٤°م ، ٤٠٨°م ، ١٠٠°م لا يذوب فى الماء البارد ويحلل فى الماء بسرعة ويذوب فى ثلاثى كبريتيد الكربون والبىنزين ويتولد فى صورة بلورية صفراء ويستخدم فى صناعة رؤوس عيدان الكبريت أو الحكاكة غير سام ولكنه يهيج الأغشية المخاطية عند استنشاق أبخرته.

المركبات الفسفورية العضوية

هى مبيدات هشة يدخل الفسفور فى تركيبها وهى نوعان عادى وجهازى والجهازى يمتص من خارج أى جزء من اجزاء النبات "جذور ، ساق ، أوراق" ويسير فى العصارة النباتية ويستعمل هذا النوع لمقارنة الحشرات الماصة وأهمها:-

١- بارثيونون إيثيل ورمزه الكيمى $C_{10}H_{19}OSN$ ومجموعتى الاستيل شديتى الخطر لسميتها العالية وجرعته القليلة ١٠مجم/كم فار. والمستحضر لشتاع الاستعمال محلول ٥٠٪ قابل للاستحلاب.

٢- بارثيونون ميثيل $C_8H_{10}O_3$ ويحتوى على مجموعتى ميثايل خطيرتين جدا لكنه أهد من السابقة لان الجرعة الخطرة ١٥مجم/كجم فار .

٣- سبستوكس إيثيل $C_8H_{19}O_2PS_2$ وهى من النوع الجهازى وجرعته الخطرة ١٥مجم/كجم فار.

٤- متاسبستوكس ميثيل $C_6H_{15}O_3PS_2$.

٥- متايزوسبستوكس : $C_6H_{15}O_3PS_2$ وهنا يحمل الأكسجين والكبريت المتصلين بالفسفور كل مكان الأخر والمادة جهازية System ic خطرة والمستحضرة فى المائل الاستعمال محلول ٥٠٪ قابل للاستحلاب Emulsified .

٦- ديثركس $C_4H_8O_4PO_3$ أقل خطرا من السابقين والمستحضر لشتاع الاستعمال مسحوق ٨٠٪ قابل للذوبان .

٧- مايونا $C_6H_7O_6PO_3$ وهي أكثر سمية وفاعلية من مسبقه وتتسعمل في مقاومة الحشرات المنزلية .

٨- ملاثيون $C_8H_{19}O_9PS$ قليلة السمية جدا والجرعة الخطره ١٢٠٠مجم/كجم فأل ومستحضرها الشائع محلول (٥٧٪) قابل للإستحلاب وتضاف إلى مستحلبات زيوت الرش لزيادة القابلية والافلال مركبة الزيت .

٩- ديمكرون فوسفاميدون $C_{10}H_{19}O_5PON$ مادة خطرة جدا ١٨مجم/كجم .
١٠- بدزين $C_8H_{16}O_3PN$.

١١- تترا إيثيل بيروفسفات $C_8H_{20}O_7P_2$ وجرعته الخطره ٢مجم/كجم وهي من أخطر المواد وقل استعمالها نظرا للإحتياطات الشديدة المطلوب استعمالها .

٦- التسمم بالبنزول BENZOLE أو مثيلاته ...

نبذة تاريخية : اكتشفه فارادى عام ١٨٢٥ فى الزيت المتجمع بأبواب غاز الاستصباح، وسماه البنزين لإمكان تحضيره من حمض البنزويك ووزنه الجزئى ٧٨، أما صفته التركيبية فيمكن التعبير عنها على النحو التالى:



أما رمزه الكيميائى فهو : [C_6H_6 - ٦ ذ، ٦ ك]
ولمكن الحصول عليه بتقطير حمض البنزويك مع جبر الصودا.

ونظراً لإشترائه فى تكوين معظم المركبات الأروماتية (العضوية) فقد تمت تسمية المركبات الأروماتية باسم مركبات البنزين.

تنقية البنزين :

يحتوى البنزين الناتج من تقطير الفحم على كميات ضئيلة من شوائب مختلفة لها صفات قريبة من صفات البنزين ولذلك يصعب فصلها لأن أبخرة هذه المركبات مستصاعدة مع بخاره وبالتالي تتكثف معه.

ولتنقية البنزين يرج مع قليل من حمض كبريتيك مركز بارد ثم يفصل الحمض ويكون لونه داكناً وتكرر هذه العملية مع كمية أخرى جديدة من الحمض حتى لا يتلون أو يتلون بلون أصفر باهت عند الرج، يفصل البنزين بعد ذلك بالماء ويجفف وينقى من شوائب الطولوين بتبريده جيداً حيث يتبلور فتتفصل البلورات من السائل الموجود بالطرد المركزى ويعاد بعد ذلك تقطير البنزين للناتج ويجمع عند درجة غليان ثابتة.

خواص البنزين الفيزيائية :

سائل عديم اللون كثافته ٠,٩ جم/سم^٣ عند درجة ٢٠ م ويغلى عند درجة ٨٠ م ويتجمد عند ٥,٥ م، وله رائحة نفاذة وطعم لاذع - لا يذوب فى الماء ويختلط مع أكثر المذيبات العضوية - مذيب ممتاز ويستعمل لإذابة الكثير من المواد العضوية الصلبة والدهون والراتنجات والمطاط واليود والكبريت.

ولكنه مادة سامة يتميز بالتسمم بها بحصول دوام وغثان إذا كانت الجرعة صغيرة أما عند زيادتها فتسبب لاقوة بهبوط فى القلب والتنفس.

إستعمالاته :

في خلط وقود المحركات والصناعات الكيميائية أو كمنيب في صناعة الجلود الصناعية والورنيش والسجاد الصناعي والفراء.

التسمم البنزولي :

يحدث التسمم نتيجة تحطم أجهزة التقطير أو عند تنظيف المستودعات، ويتميز البنزين بخاصية مميزة وهي تشرب معادن المستودعات له.

أعراض التسمم:

يتميز التسمم المزمن بالبنزول في الأطوار الأولى بالدوار والغثاس وققدان للشهيرة وضعف وإضطراب عصبى ويعقب هذه الأعراض قرح دم مصحوب بميل للسيزف من أماكن متعددة بالجسم منها اللثة والأنف والرحم وتحت الجلد والأحشاء وشبكة العين كما يكثر حدوث تقرحات وبقع غرغرينية بالشفاه والحق والزور.

وعموماً فالتعرض لأى تركيز من أبخرة البنزين يسبب أضراراً صحية بالغة كما يتأثر النخاع العظمى بهذا التسمم فيضمحل أو يتضخم أو يصيبه تغير لوكيمى (سرطانى).

وفي الأطوار تتكاثر خلايا الدم الحمراء وتنقص كريات الدم البيضاء (١٠٠٠ كرة/مم^٣) كما ينخفض عدد كريات الدم البيضاء المحببة إلى ١٠٪ لذلك قد تزيد سرعة النزف إلى نصف ساعة.

ويصحب كل ماسبق نقص صفائح الدم وقد ينخفض عدد كرات الدم الحمراء إلى ٣/ مليون /مم^٣ دم.

وعند تشريح الجثة يكون هناك تضخم بالطحال وضمور نخاع العظام ونزيف جلدى ونزيف بالنامور والغشاء البلورى والأحشاء والغشاء السحائى والمثانة والرحم، كما يوجد التهاب غرغرينى بالدم وتآكل الغشاء المخاطى للمعدة.

الوقاية :

١- منع الأفراد من دخول المستودعات قبل غسلها وتنظيفها وتركها معرضة للهواء عدة أيام.

٢- عند الضرورة يتحتم على العامل دخول هذه المستودعات بعد السترد بحزام نجاة وأنبوبة تنفس متصلة بالهواء الخارجى.

٣- لفحص الكلى الدورى للمعرضين يومياً مع إجراء عد دم كامل لهم فى كل مرة.

٤- الراحة التامة والتنشئة والتنفس ضروريات إعمال المصاب.

٥- إستعمال الأكسجين فى التنفس الصناعى مع الحقن بالكرامين لتنبيه الجهاز التنفسى.

٦- منع المريض من العودة إلى العمل إلا بعد إكمال الشفاء.

٧- نقل الدم من أن لأخر ضرورى فى حالات التسمم المزمن.

٨- استخدام الأنظمة المخلقة في الصناعة.

ملحوظة :

البنزين الذي ورد سابقاً هو البنزين العطري، أما البنزين المستخدم لإدارة محركات السيارات فهو مزيج من العادى C_7H_{16} ، C_8H_{18} والايزولكتان $c8H18$ وقد تم عدم إضافة رابع إيثيل للرصاص إليه حالياً ويسمى هذا النوع البنزين الأخضر.

وهو أبسط مركب أروماتى وبه ست ذرات كربون وقد فشلت كل المحاولات لتحضير مركب أروماتى به خمس ذرات كربون أو أقل، وعند أكسدة البنزول يعطى حمض البنزويك الذى إذا قطر بدوره يعطى بنزين والأخير ثابت لا يتأثر بسهولة.

البنزين الذى ورد سابقاً هو البنزين العطري، أما البنزين المستخدم لإدارة محركات السيارات فهو مزيج من العادى C_7H_{16} ، C_8H_{18} والايزولكتان $c8H18$ وقد تم عدم إضافة رابع إيثيل للرصاص إليه حالياً ويسمى هذا النوع البنزين الأخضر.

وهو أبسط مركب أروماتى وبه ست ذرات كربون وقد فشلت كل المحاولات لتحضير مركب أروماتى به خمس ذرات كربون أو أقل، وعند أكسدة البنزول يعطى حمض البنزويك الذى إذا قطر بدوره يعطى بنزين والأخير ثابت لا يتأثر بسهولة بالكيمويات فعند أكسدته يعمل مؤكسد قوى يعطى ثلثي أكسيد الكربون والماء دون أن يعطى مركبات وسيطة ولهذا السبب سميت المركبات الأروماتية مركبات البنزين.

- يمكن أن نطلق على هذا النوع من التسمم اسم التسمم الأروماتى.

- المعدل الطبيعى لكرات الدم الحمراء ٣-٤ مليون كرة دم حمراء فى كل مليتر مكعب.

- والمعدل الطبيعى لكرات الدم البيضاء ٣٠٠٠-٨٠٠٠ كرة دم بيضاء لكل مليتر مكعب.

التسمم بالمركبات العضوية

يحتل التسمم بالمركبات العضوية أهمية كبيرة فى عالم طب الصناعات نظراً لخطورته من الناحية النوعية وزيادة الناحية الكمية، وقيل أن أسيطرود الحديث عن المركبات العضوية يجدر الإشارة إليها من الناحية التاريخية.

عرفت المندليات القديمة التي عاشت حول الأنهار كالمندنية المصرية القديمة حول نهر النيل ومندنية آشور وبابل حول دجلة والفرات ومندنية الهند والصين، الكثير من المركبات الكيميائية العضوية مثل لارتكجات الطبيعية المستخلصة من سيقان الأشجار وكذا العقاقير المستخلصة من النباتات، وعرفوا الزيوت والشحوم والصبغات النباتية والخمور والكحوليات.

وتجمعت هذه المعلومات في الحضارة الإسلامية فزاد جابر بن حيان وابن سينا والرازي على هذا العرفان المتراكم القدر الكثير خصوصا فيما يتعلق بالعقاقير الطبية واشتهرت دمشق بإنتاجها لأجود أنواع الأقمشة الملونة بالصبغات النباتية كالدمشقي والأستبرق.

ومع ازدهار النهضة الأوروبية الحديثة استطاع بازيل فالنتين تحضير الأثير المستخدم في التخدير في القرن الخامس عشر وكذلك تم تحضير الصابون من الزيوت والشحوم بنقاؤه مع ملح كربونات ليوبتاسيوم المستخرج من رماد النبات بعد حرقه.

استطاع كارل ولهم شول مكتشف غاز الكلور تحضير حمض الطرطريك والجلوك (اللبزويك) من مركبتهما العضوية وفصل الجلوسرين وتحضير حمض اللاكتيك من اللبن الحامض وثبت وجود حمض اليوريك في البول.

كما استطاع لافورييه تحليل المواد العضوية وثبت أنها تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكبريت والفسفور.

استطاع برزيليوس إثبات أن مركبات الكربون خاضعة لنفس القوانين الكيميائية التي تخضع لها بقية المركبات الأخرى غير العضوية مع العلم بأن المركبات الكربونية تتلجها أعضاء للكائنات الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية.

ولهذا سميت مركبات الكربون بالمواد العضوية لتكونها داخل أنسجة النبات أو الحيوان في جود المادة الحية وتحت تأثير القوة الحيوية تمييزاً لها عن المواد غير العضوية.

ولكن هذا الفرض لم يدم طويلاً ففي عام ١٨٢٨ أجرى العالم الألماني فردريك فوهلر تجربة أدت نتائجها لنقيوض نظرية القوة الحيوية فقد لاحظ تحول سيقات الأمونيوم (مادة غير عضوية) إلى اليوريا (مادة عضوية) بالتبخير.

وحيث أن القانون الجزئي واحد لكل من المركبين فهما يحتويان على نفس العدد من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين لذلك أهدى تفكير الكيميائيين إلى أن هناك ترتيباً مختلفاً لذرات هذه العناصر داخل الجزيء وأدى هذا للكشف إلى خروج الكيمياء العضوية لتخليقة للنور وتوالت النتائج فتم تخليف للصبغات على يد بركن عام

١٨٥٦ وتم اكتشاف القوانين الكيميائية الموضحة للتركيب البنائي للمركبات العضوية على يد كيكولي عام ١٨٥٨.

وتهتم نظرية القوة الحيوية. وأصبحت الكيمياء العضوية من الفروع الهامة والمستقلة وأطلق عليها اسم كيمياء مركبات الكربون "لاشتراك للكربون في تركيب كافة مركباتها.

الفرق بين الكيمياء العضوية وغير العضوية

الخاصة	الكيمياء العضوية	الكيمياء غير العضوية
التكوين	غير متجانسة (لا تتشكل الأيونات في المحاليل)	متجانسة
التركيب	الكربون أساساً علاوة على الهيدروجين والنتروجين والأكسجين والكبريت والفسفور والكربون والهيدروجين يتحدان مكونين الهيدروكربونات سواء مشبعة أو غير المشبعة ويبدو عدد مركبات الكيمياء العضوية على المليون مركب	تتألف من بقية العناصر وعددها حوالي ١٠٠ عنصر، وبالرغم من ذلك فإن عدد مركبات الكيمياء غير العضوية لا يزيد على عدة آلاف.
الصلابة	حساسة للضوء والحرارة والكهرباء ويتغير تركيبها الكيميائي تبعاً لذلك.	ثابتة لا تتأثر بالعوامل السابقة
بطء التفاعل	بطيئة فالتفاعلات تتم بين الجزيئات.	سريعة فالتفاعلات تتم بين الأيونات
التنوع	المركبات العضوية مؤلفة من عدد كبير جداً من ذرات العناصر الدالة في تركيبها فهناك جزئياً للنشأ (ك)، يدا (أ)، حيث ن : عدد غير معلوم لذا فهي معقدة.	تتألف من صفة التمتع (بسيطة للتركيب)
الأيزوميرية (المشابهة الجزيئية)	ظاهرة وجود عدد من المركبات المختلفة في صفتها الفيزيائية والكيميائية ولكن قانونها الجزيئي واحد وهذه الخاصية منتشرة في مركبات الكيمياء العضوية مثل الكحول الأثيري والأثير قانونها الجزيئي ك ₂ يدا	لا وجود لها

أهمية الكيمياء العضوية في الصناعة والزراعة والحياة اليومية:

تلعب الكيمياء العضوية دوراً كبيراً في تقدم الجنس البشري سواء في الحياة اليومية أو الحياة الصناعية، أن كل محيط بنا عضوي الإنسان عضوي التركيب وكذلك الحيوان والنبات والأطعمة التي نتناولها أغلبها عضوي للتركيب الشاي السكر، الزيت، السمن الطبيعي أو الصناعي، النقيق وغيرها عضوية للتركيب.

الحقايق عضوية التركيب مثل مركبات السلفا (سلفاديازين، سلفاجواندين) والهرمونات والمضادات الحيوية مثل البنسلين والميتريتراميسين والفيتامينات تلعب دوراً كبيراً في بناء الجسم والفوكه والخضروات.

وفي الصناعة حدثت طفرة كبيرة من جراء خروج الكيمياء العضوية للنور فالأخشاب الصناعية (فورمولا) والصبغات والمطلط الصناعي المفلكن والصبوف الصناعي الذي تم تحضيره من كازيين اللبن واللذان والبلاتيك والمبيدات الحشرية ومبيدات الآفات والفطريات والمطحالب وما إلى غيرها عضوية التركيب.

ليس هناك أدنى شك في أن الكيمياء العضوية تلعب دوراً كبيراً في تقدم الجنس البشرى وزاد اهتمام الدول والحكومات بذلك الفرع الوليد الجديد من الكيمياء.

التسميم بمستخرجات قطران الفحم

- تلعب مستخرجات قطران الفحم دوراً كبيراً في حياة الجنس البشرى وهناك نواتج عديدة يتم الحصول عليها من التطهير الإتلافي للفحم الحجري وأهمها :
- ١- فحم الكوك.
 - ٢- غاز الفحم المستخدم في الإضاءة والوقود.
 - ٣- محلول متلي نشادرى.
 - ٤- قطران الفحم.

ويستخدم فحم الكوك في صناعة الحديد والصلب حيث يلعب دوراً كبيراً فى إختزال أكاسيد الحديد وتحولها إلى الحديد.

أما قطران الفحم وهو أهم المركبات للنتيجة فيتميز بأنه سائل أسود لزج ذو رائحة نافذة، يحتوى على الكثير من المركبات الأروماتية (ذات الرائحة العنصرية) وكما أنخفضت درجة حرارة تطهير الفحم نقصت نسبة هذه المركبات وزادت في نفس الوقت نسبة المواد الأليفاتية فى المقطر.

وتتراوح نسبة قطران الفحم بين ٥ - ٧٪ من وزن الفحم المستعمل وتفصل المواد التى به بإعادة تطهيره فى معوجات كبيرة مبطنة بطوب حرارى وتكثف الأبخرة المتصاعدة فى مكثفات حديدية ثم تجمع هذه اللواتج المختلفة كل على حدة، وتختلف هذه النواتج باختلاف نوع الفحم.

نواتج تطهير الفحم الحجري

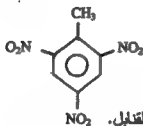
أهم المحتويات	درجة الحرارة	الوزم المقطر
بنزين - طلولين	لغاية ١١٠ م	نافثا خسل
طلولين - زيلين	لغاية ٢٠٠	زيت خفيف

زيت متوط	لغاية ٢٥٠	فيول - نفتالين
زيت فيول	لغاية ٢٧٥	نفتالين - كريزولات
زيت فتراسين (زيت أخضر)	لغاية ٣٥٠	فتراسين
قلر صلب	بألى للتقطير	بألى للتقطير ونسبته ٥٨%

التسمم بمركب ترائى نيتروطولوين T.N.T.

الخواص :

مركب صلب متفجر ويعرف باسم T.N.T.
صبغة الجزيئية $C_7H_5N_3O_6$ أما الصيغة التركيبية:



الوزن الجزي 227.

الصيغة الجزيئية $C_7H_5N_3O_6$

الإستخدام : مادة متفجرة تستخدم لملء القنابل.

التسمم :

لولى اعراض التسمم هى :

- ١- شعور المصاب بالكمال والصداع والغثيان وفقدان الشهية وألم بالبطن وقىء ودوار.
- ٢- يصاب المصاب بالاعراض السابقة زرقة بالشفاة يعقبها ضيق تنفس وخمول شديد وخطوات مترنحة.
- ٣- احتمال الإصابة بالتهاب جلد على ظهر الرمفين والوجه والرقبة.
- ٤- تحدث الاعراض السابقة تدريجياً بعد تعرض لعدة أيام أو أسابيع.
- ٥- اليرقان التسممى نادر الحدوث ٠,٢% ولكن تبلغ النسبة ألفسافا فى الشهر الثالث من التعرض.
- ٦- عند تشريح الجثة نجد تكثر أحمر واصفر بالكبد مع نقص كبير فى حجمه ووزنه.
- ٧- تموت الخلايا الكبدية وتكون مصحوبة بتليف يشبه كثيراً التليف الكبدى البانى.
- ٨- يتحول النخاع العظمى إلى نخاع دهنى فى كل العظام ويحتوى الكبد على كميات زائدة من الصبغة الحديدية كما يوجد نزيغ بجميع الأنسجة.
- ٩- إمتصاص ترائى نيتروطولوين عن طريق الجلد مكوف لكن الوقاية منه أمر صير.

الوقاية :

- ١- لانهية الكافية أو إمتصال أئمة خاصة لإمتصاص الأبخرة السامة.

٢- النظافة الشخصية ونظافة الأكل المتضمنة.

٣- ضرورة توفير غرف خلع ملابس مع تخصيص درجين أحدهما للملابس الشخصية الأخرى للملابس الوقائية.

٤- تدريب العمال على كيفية استعمال وإرتداء مهمات الوقاية مع منحهم حوافز ومكافآت للذين يرتونها بصفة دائمة مع إستبدال التلف منها بصالح ومناسب.

٥- ضرورة توقيع كشف دورى.

ملحوظة :

• الكبد الطبيعى وزنه ١٥٠٠ جم.

التسمم بالداى نيترواينول D.N.P

خواصه :

مركب أصفر بلورى سام، الوزن الجزيئى: ١٦٨، صيغة الجزيئية $C_7 H_4 N_2 O_4$

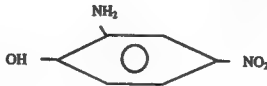
الإستخدام: صناعة المفرقات والأصبغ وحفظ أخشاب البناء.

سبل دخول الجسم: الأجهزة التنفسية والهضمية والجلد.

أعراض التسمم :

١- يتميز التسمم البسيط بالرتشاء وصداع بسيط وعرق أثناء الليل وشعور بالإرهاق بعد أى مجهود وقد يفقد العامل بعض وزنه.

٢- أما التسمم الحاد فيحدث فجائياً ويبدأ بضعف شديد بالأطراف مع انقباض مؤلم بالمصدر وعطش وإفراز غزير للعرق، وينتاب المريض شعور بالقلق وعدم الإستقرار مع شحوب لوجه وضيق للتنفس ونقص كمية البول وتلونه بلون برتقالى قائم نتيجة وجود (٢ أمينو - ٤ نيترواينول).



٣- وفي الحالات الأشد قد يموت المصاب خلال ساعات بعد ارتفاع حرارته لأكثر من ٤١م، ويفرز المصاب عرق غزير ويشكو من عطش شديد، وأحياناً مقص وإسغال وتزداد درجة التمثيل الغذائى إلى ٢٠٠٪ أو أكثر.

٤- يعقب حالة التلق وال خوف وعدم الإستقرار حالة إستطراب نفس وغيوية وتشنجات عصبية ثم الوفاة.

٥- عطلة بعسة العين إحدى المضاعفات المتأخرة وتبدأ فى الظهور بعد ٣-١٨ شهر من بدء إستعمال المادة وتسبب العينين معاً وفى نفس الوقت ويصاب المريض بالعمى وقد حدث هذا بعد ٤ سنوات.

٦- شاع إستعمال هذه المادة لعلاج السمنة فى أمريكا خلال عام ١٩٣٣ وكان لفرد يتعامل ٣ أمم لكل كجم من وزنة بغرض زيادة درجة الاحتراق وبالتالي نقص الوزن، وظهرت الاعراض السابقة مثل الإرتكاريا والنفخة الحمراء والبرقان وإتهاب عصبى محيطى وقد القدرة على التمييز بين السكرىك والملح وإضطراب السمع قد يصل للصمم وهبوط ضغط الدم وزلال بالبول ونقص كريات الدم البيضاء ثم الموت.

الوقاية :

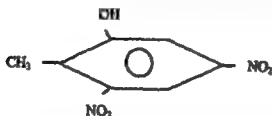
- ١- توفير ملابس دخلية وخارجية لكل عامل ليرتكبها أثناء العمل.
- ٢- توفير مكان لخلع الملابس لكل عامل.
- ٣- توفير الوسائل الكافية للتنويه للتخلص من الأبخرة عند صهر المركب وعند ملء التنايل وكذلك الأتربة المعلقة بحالة القنبلة وذلك بإستخدام منظم شاطئ.
- ٤- توعية العمال بخطورة تعاملهم للخور التي تزيد حرارة الجسم وبالتالي تدهور صحة العمال.

ملحوظة: تزداد درجة إمتصاص هذا المركب كلما زادت درجة الحرارة وكلما انخفض الفرد فى تعاملهم للخور.

للتسمم بداءى نثرو أورثو كريسول

الخواص: مادة صلبة صفراء اللون تستخدم لقتل الأعشاب الضارة والحشرات.

الوزن الجزيئى: ١٨٢ الصيغة الجزيئية $C_7H_6N_2O_6$



والبرويشات والفطريات وذلك بإذابتها فى الماء أو القوى (هيدروكسيد الصوديوم) ولكافة الجراد يستخدم على هيئة مسحوق أو مطول زيتى.

استخدمت من قبل لإزالة السممة وبطل استعمالها لأضرارها الجسيمة وذلك الأضرار
ضعف الأضرار الناجمة من داي نيترو فينول لأنها تتجمع باستمرار بالجسم وتفرز ببطء
في البول.

تلاحظ بعد وفاة الذين تعاطوها لزيادة التمثيل الغذائي وبالتالي إنقاص الوزن الآتي:

- ١- تكون جميع الأنسجة باللون الأصفر.
- ٢- جفاف الجسم وبقع نزفية بالمخ والرئتين وتلف بارانشيمي بالكبد والكليتين.
- ٣- التهاب جلدي ثانوي خاصة بين العمال الذين يستعملون هذه المادة.
- ٤- تهيج بالأفئ وحروق بجلد اليدين.

أعراض التسمم :

- ١- تظهر الأعراض المبكرة على هيئة شعور بعدم الإرتياح وذلك عندما يكون التركيز
٢٠ ميكروجرام/جم دم.
- ٢- أما الحالات الشديدة فيشعر بمغش شديد وعرق غزير وإرهاق يصحبه ضعف
وحمي وسرعة في النبض وقاق وإضطراب تنفسي مع إرتفاع نسبة الاحترق إلى
٤٠٪.
- ٣- يهبط وزن المريض بنسبة ٢٠ رطل خلال عدة أسابيع.
- ٤- تلف الكبد.

الوقاية:

- ١- الكثف الطبقي الدوري على العمال.
- ٢- تركيب مرلوح شفت بخابر العمل.
- ٣- تزويد العمال بالأقنعة والملابس الواقية وضرورة إستخدام كبائن مغلقة بجرارات
للرش.
- ٤- إبعاد العمال الذين تبلغ نسبة داي نيترو أورثوكريزول في دمائهم ٢٠ ميكروجرام/جم
دم أو تزيد مدة العمل على شهر ونصف.

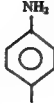
العلاج :

- ١- خفض درجة حرارة المصاب بواسطة الكمادات الباردة.
- ٢- إعطاء المريض الذي يفرز عرق غزير كثير من السوائل والأملاح وعقاقير منومة
للتخفيف من قلقه وإضطرابه.

التسمم بالأنيلين

نبذة تاريخية : اكتشف عام ١٨٢٦ بتقطير النيلة، وجد ضمن مكونات قطران الفحم
عام ١٨٣٤ وفي ١٨٤١ سمي بالسم الأنيلين (مشتق من اللفظ العربي للنيلة) حيث حصل
عليه بتقطير النيلة مع اليوتنس الكاوي.

صبغة الجزيئية C_6H_7N : وزنه الجزيئي: ٩٣.



التحضير المصلى :

أختزال النيتروبنزين بواسطة القصدير وحمض الهيدروكلوريك.

التحضير التجارى :

أختزال النيتروبنزين بواسطة الحديد فى وجود حمض الهيدروكلوريك وبعد تمام التفاعل يضاف لين الجير مع فصل الأنيلين ويقى بالتقطير ببخار الماء بعد جعل المحلول قلوياً.

الخواص الطبيعية :

سائل عديم اللون وهو نقي، كثافته: ١,٢٢ جم/سم^٣ - ويتأكسد بالهواء متحولاً إلى سائل بنى اللون - قليل الذوبان - سلب وهو قاعدة ضعيفة ولا يحول ورق عباد الشمس الأحمر إلى أزرق تماماً، ودرجة إنصهاره وغلظه (-٦ م ، ١٨٤ م).

الإستعمال :

تحضير الصبغات (أسود الأنيلين - فاكسين - ملح الأنيلين) والحقاير مثل الأنثيسيرين ويستخدم لتخفيض الحرارة ومسكناً ويدخل فى صناعات المطاط والراتنجات.

التسمم : يدخل الأنيلين غالباً عن طريق الجلد أو الجهاز التنفسى.

أعراض التسمم :

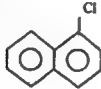
- ١- فى حالات التسمم الحاد يشعر المصاب بصداق وضغط وصعوبة فى التنفس وزرقة وتغائل (إرتشاء) بالأطراف ودوار.
- ٢- وفى الأحوال الشديدة تزداد الزرقة ويشعر المريض بهبوط مصحوب بحرق وضغط فى التنفس وتعطش للهواء وقد يصاب المريض بغيبوبة تعقبها الوفاة.
- ٣- أما حالات التسمم المزمن فتظهر على المصاب زرقة خفيفة وألمياً ثانوية وأحياناً قلق وصداق ودوار وتعب بالبطن، وفى الأجواء الحارة يصطبغ العمال بزرقة خفيفة نتيجة وجود مادة ميتاهيموجلوبين بالدم، ومن المحتمل أن تسبب السرطان، علاوة على أنه سام جداً.

الوقاية :

- ١- ضرورة إجراء عمليات تحضير الأنيلين والمشتقات الأنيلينية في أجهزة مغلقة.
- ٢- التهوية الكافية باستخدام مراوح شفط.
- ٣- نظافة أماكن العمل والعمال وإمدادهم بالحمامات والملابس الكافية.
- ٤- ضرورة تجنب تلوث الجلد أو الملابس بالأنيلين والنيتروبنزين.
- ٥- توعية العمال بمخاطر وأعراض للتسمم بالأنيلين أو للنيتروبنزين والخطوات الواجب إتباعها في حالة حدوث تسمم.
- ٦- الكشف الطبى الدورى على العمال.
- ٧- الإشراف الدائم والدقيق على العمال حديثي العهد بصناعة الأنيلين.
- ٨- ضرورة توفير وسائل الإسعاف الأول وكيفية استعمال أجهزة الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون.
- ٩- عند سقوط الأنيلين على جلد المصاب يتبع الآتى :
 - أ) إخراج له للهواء الطلق، فإذا لم يتحسن ذلك تهين له إستنشاق الأكسجين.
 - ب) خلع الملابس بسرعة ولأخذ حمام سريع.
- ١٠- ضرورة توفير جهاز تنفس خاص للعمال الذين يدخلون أجهزة التطهير مع إمدادهم بالأكسجين وأحزمة للنجاة.

التسمم بالنفتالينات الكلورية CHLORINATED NAPHTHLES

- الخواص: أحادى كلورونفتالين : الوزن الجزيئى ١٦٢,٦٢ - سائل درجة انصهاره - ٢٠م - درجة الغليان ١١١-١١٣م - كثافة ١,٩٤ جم/سم^٣ ، يصبح Irritant .



الأعراض :

- ١- تحبب الجلد - أولاً جلد الوجه وحول زلوىتى الفك ثم جانبى الوجه والرقبة والكتفين والماعدين.
- ٢- برقان ووفاة من التركيزات العالية ويستمر زمن التعرض.
- ٣- عند تشريح الجثة وجد تلويح حاد أحمر أو أصفر بالكبد ونقص وزنه (٦٥٠جم).
- ٤- أما الجلد فقد تتفقم حالته وتتكون حويصلات صغيرة بعد البثور والتآكل.

الوقاية :

- ١- التهوية الكافية.
- ٢- استعمال الملابس الواقية.
- ٣- الكشف الطبى المستمر

التسمم بالنيتروبنزين

الخواص :

سائل أصفر درجة غليظه ٢٠٦ - ٢٠٧ م وكثافته ١,٢١ جم/سم^٣ عند درجة ١٥ م - يشبه زيت اللوز المر في رائحته، لا يذوب في الماء ويذوب في الكحول والأثير والبنزين.

الإستعمال :

مذيب وعامل مؤكسد في المعمل ويكسب الصابون رائحة زيت اللوز المر، يستخدم في صناعة الأصباغ وخاصة الأكيالين بالاختزال في وسط حمض كما يستخدم في صناعة ررنيش الاذنبة.

التسمم بالنيتروبنزين :

تتمثل أعراض التسمم بشحوب معقوب بزرقة دلكنة وسريعاً مايفقد الوعي ويتم هذا خلال أقل من ٢٠ دقيقة ويصبح الدم قلتماً لزجاً وفي وقت قصير ويظهر طيف ممتاً هيموجلوبين ويموت المصاب وهو في غيبوبة أو قد يشفى بعد فترة متفاوتة من فقدان الوعي ولكنه يعود للفتان والقيء بعد بضعة أيام ويعقب ذلك حالة يرقان تسمى، عند إجراء "عد الدم" نجد أنيميا مع تحبب خلايا الدم الحمراء وظهور مضمضها بنواة، وفي الحالات الشديدة يلزم نقل دم للمصاب.

الوقاية :

- ١- عند إسكاب هذا الزيت على الجسم أو الملابس يجب إجراء الآتى:
- ١- خلع ملابس المصاب الملوثة بسرعة.
- ٢- تنظيف الجسم بواسطة حمض خليك مخفف.
- ٣- إستحمام المصاب مع ارتداء ملابس نظيفة.
- وتحدث الوفاة نتيجة إمتصاص للنيتروبنزين خلال الجلد.

ملحوظة : الصبغة التركيبية والجزئية للنيتروبنزين هي : NO_2



الصبغة التركيبية

الوزن الجزيئي = ١٢٣



الصبغة الجزئية

التسمم بداي نيترو بنزين

خواصه :

مركب صلب شديد الانفجار وشأه شأن كل مركبات النيترو وتزداد شدة الانفجار بزيادة عدد مجاميع للنيترو.

صبغة الجزيئية $C_6H_4N_2O_4$ أما الصبغة التركيبية:



وزنه الجزيئي ١٦٨.

وبالرغم من احتوائه على مجموعة نيترو ازيد من النيتروبنزين إلا أنه أقل سمية منه وذلك لأنه صلب الحالة.

التسمم :

تحدث هذه الحالة بين الأفراد الذين يعملون في تعبئة أو صهر هذا المركب وفي الحالات البسيطة يشعر المصاب بضغط على رأسه ثم يزداد هذا الشعور ويتحول إلى صداع نابض ودوار وضيق تنفس.

أما الأحوال الشديدة فتكمو الوجه زرقة قلقة مع غثيان وقيء أحياناً، ثم بالبطن وترنح المشي وضعف شديد وتظهر أعراض للتسمم بعد إنتهاء العمل بساعات.

كما تظهر أيضاً علامات فقر الدم وتحبب خلايا الدم الحمراء ويلاحظ الزلال بالبول. والإهمال والمعدات القديمة وتناول الوجبات أثناء العمل من الأمور التي تؤدي للتسمم كما أن تناول الخمر تساعد على زيادة امتصاص داي نيتروبنزين.

الوقاية :

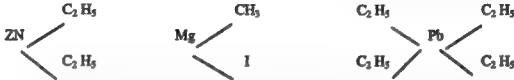
- ١- استخدام الأنظمة المغلقة في الصناعة.
- ٢- عدم تعاملات المشروبات والمأكولات أثناء العمل.
- ٣- للترعية بعدم إحتساء الخمر.
- ٤- الكشف الطبي الدوري على العمال وإجراء فحوص البول مع إستبعاد المصابين والمشبه بهم.
- ٥- منع المرضى من العودة للعمل إلا بعد إكمال الشفاء.

ملحوظة :

مركبات النيترو عموماً مركبات متفجرة لذا يراعى الحرس والحذر عند تناولها وإستخدامها.

المركبات العضوية الفلزية ORGANO METALLIC COMPOUND

المركبات العضوية العضوية على مجموعات الكول متصلة بذرات فلزية تسمى العضوية الفلزية مثل :



ويلاحظ في المركبات السابقة أن الذرات الفلزية يجب أن تتصل مباشرة بذرة الكربون أما إذا كانت الذرة الفلزية غير متصلة بذرة الكربون مباشرة كما في خلات المغنسيوم فالمركب لا يعتبر مركب عضوي فلزي.

المبيدات الحشرية الهيدروكربونية

تشمل د. د. ت (D.D.T) وجامكسان ، توكساتين.

التحضير:

تُحضر على هيئة مسحوق أو تذاب في الكيروسين، تمتص عن طريق الجلد سواء كانت مسحوق أو محلول عدا D.D.T فلا يمتص إلا إذا كان محلولاً.

الأعراض :

دوار وشعر بالدرخة - صداع وقىء وإسهال - إغماء وتتحرك الأطراف أثناء الإغماء بحركات غريبة ويصاب المريض بتشنجات.

٧- التسمم بالمنجنيز ومضاعفاته

المنجنيز النقي فلز أبيض فضي هش ولكنه غاية في الصلابة ويستعمل ٩٥٪ من إنتاج المنجنيز العالمي لأغراض التعدين وخاصة صناعة سبائك الصلب.

وزنه الذري ٥٤,٩٠ ورقمه الذري ٢٥ وترتيب الإلكترونات حول نواته كالأتي (٢)، ٨، ١٣، ٢.

١٤ كجم منجنيز لازمه لإنتاج طن صلب (١٠٠٠ كجم صلب).

مسابك المنجنيز المشهورة :

- ١- المنجنيز الحديدي.
- ٢- المنجنيز الرملي (سيلكو منجنيز).
- ٣- منجنيز برونزي (البرونز يتكون من النحاس والقصدير).

والغرض من إضافة المنجنيز للحديد المنصهر بالأفران هو منع تكون أكسيد وكبريتيد الحديد ووجود نسبة صغيرة من المنجنيز بالصلب تزيد من مرونته وصلابته حتى أن الصلب المحتوي على ١٪ منجنيز يستخدم في الأعمال الإنشائية.

أما الصلب المحتوي على ١٢٪ منجنيز فيتميز بمرونة وصلابة عالية ويستخدم في طولحين الحجر والتوابل وتقاطع قضبان السكك الحديدية ودولاسة للسيارة والخوذات الحديدية.

إستعمالاته :

- ١- إزالة الألوان الناتجة من وجود آثار مركبات حديدية بالزجاج لأن لون سبوكات المنجنيز البنفسجية يزول الصبغة الخضراء للحديد ويسمى ثلثي أكسيد المنجنيز المستخدم "صابون صناعي لزجاج".
- ٢- صناعة البطاريات الجافة والنفار والصابون ويستخدم ثلثي أكسيد المنجنيز لهذا الغرض.
- ٣- في مجال الصباغة يستخدم كلوريد المنجنيز أما سلفات المنجنيز فتستخدم في الصباغة على القماش.
- ٤- تستخدم برمنجنات البوتاسيوم $KMnO_4$ كمطهر طبي ولتبيض الأقمشة وفي عمليات الأكسدة والتطهير.

أعراض التسمم بالمنجنيز :

تظهر حالات التسمم في المنجنيز نتيجة إستنشاق كميات كبيرة من أترته في أعمال للتدين وطحن وفرز ونخل خامات المنجنيز وفي صناعة صلب المنجنيز ويتخذ التسمم المنجنيزي صورتين وهما:

- ١- التأثير على المخ وخاصة الجهاز الحركي الخارجى.
 - ٢- زيادة نسبة الإلتهاب الرئوى.
- أما أمراض الحالة الأولى فتتمثل في الإسترخاء والميل للنوم أثناء النهار والأرق ليلا وآلام عضلية وخاصة تشنجات عضلات الرجل ومشية غير ثابتة وضعف وتصلب الأطراف مع حركات غير إرادية تنقلت من رعدة خفيفة باليدين إلى حركات دائرية شديدة بالأذرع والأرجل والجذع والرأس، وأثناء سير المصاب قد يندفع أماما أو خلفا بطريقة لا إرادية ويسبب للعب من حمة وقد يفجر في الضحك أو البكاء بلا سبب.

ويشعر المريض أحيانا بالثورة أو الغضب وينخرط في الضحك أو البكاء بدون إيداء الأسباب.

لما كتلة للمريض فمرتفعة والحروف مترلحة وقد تكون صغيرة متناهية في الصغر أما اضطراب الكلام فيتميز بإخفاء المسافات بين الكلمات ويصبح الصوت منخفضاً أو مرتفعاً ويبقى على وثيرة ولحدة. أما حالت للتسم الشديد فـالمريض يصاب الخرس ويشعر المريض بصعوبة البلع والضعف الجنسي.

الوقاية :

- ١- التهوية الكافية عند إستخراج المنجنيز.
- ٢- إتباع طريقة الحفر للرطب تحت الأرض.
- ٣- توفير الحملات وأماكن الاعتقال فوق سطح الأرض.
- ٤- تركيب ملوح شفط سواء عند الأفران للتخلص من الأبخرة أو عند أجهزة للنخل والتجئة للتخلص من الأتربة والغبار.
- ٥- ارتداء أقنعة وقاية محتوية على فحم نباتي لإمتصاص الأبخرة وكذا مرشح قطن لإمتصاص الأتربة.
- ٦- ارتداء مهمات الوقاية للشخصية مثل القفازات والملابس والأخذ والخوذ وغيرها لأن الجلد يمتص المنجنيز.
- ٧- توافيق كشف طبي دورى على العمال وعلاج المرض بالأدوية والعقاقير المناسبة.

(٨) التسمم بالكبريت ومضاعفاته (S³²) Sulphur

ثاني عناصر المجموعة السادسة الرئيسية من الجدول الدوري لترتيب العناصر وترتيب الالكترونات حول النواة كما يلي: ٢ ، ٨ ، ٦

أحوال وجوده :-

يوجد منفرد في حالته العنصرية في أماكن كثيرة بالعالم خاصة الأماكن البركانية وسماه الألمان Brinstone أى الحجر الذى يحترق كما يوجد متحدا بالعناصر الأخرى على صورة مركبت وتوجد رولسب ضخمة منه على الحالة العنصرية بجزيرة صقلية والمكسيك أكثر الدول إنتاجا للكبريت وتستخرجه اليابان من المناجم أما أمريكا فتعد العالم بحوالى ٩٠٪ من احتياجه من الكبريت الموجود على عمق ٥٠٠ قدم مغطى بطبقات من الرمل والطفل.

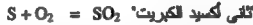
خواص الكبريت الطبيعية:-

درجة انصهاره ١١٢,٨°م - ونقطه غليانه ٤٤٥°م - جامد أصفر اللون غير قابل للنويان فى الماء كثافته ٢ جم/سم^٣ تقريبا ينوب بسهولة فى ثاني كبريتيد الكريون ورابع كلوريد

الكبريت ويوجد في عدة صور تآصلية وهناك نوعان شائعان متبايران هما المعينى "الثمانى" Rhombic والمنتشورى Monclinic وهناك عدة أنواع غير متبلرة Amorphous ويمكن الحصول على الأخيرة بتسخين الكبريت لنقطة غليانه تقريبا ثم تبريده فجأة ووضعه فى ماء بارد نحصل على كتله دكنة مطلوبة أما زهر الكبريت Flowers of Sulphur فنحصل عليها بغلي الكبريت فيتحول إلى بخار أصفر وعد تبريده فجأة يتحول إلى مادة صلبة صفراء مجزأة تجزئيا دقيقا وهو خليط من المعينى والمنتشورى يسمى زهر الكبريت وجميع أنواع الكبريت غير موصلة للكهرباء ووزنه الذرى ٣٢ ورقعة الذرى ١٦.

خواصه الكيميائية :-

١- يحترق فى الهواء بلهب يعول للزرقة ويتحول لثانى أكسيد الكبريت وأثار من ثالث أكسيد الكبريت.



٢- عند إمرار غاز الهيدروجين فى كبريت منصهر عند درجة الغليان نحصل على كبريتيد الهيدروجين H_2S ونتأكد من وجوده بتعريضه لورقة مبللة بخلات الرصاص فتعود لتكون كبريتيد الرصاص Pbs .

٣- يتحد مع الكربون ويتكون ثلثي كبريتيد الكربون CS_2 وهو قابل للاشتعال بسرعة وسام ومذيب جيد يستخدم لإذابة المطاط والكبريت.

٤- يتحد مع الكلور مكونا ثلثي كلورو الكبريت SCl_2 ويتحد مع الزنك بفرقة مكونا كبريتيد الزنك Zns ويتحد مع النحاس والفضة مكونا كبريتيد النحاس والفضة ذات اللون الأسود ولهذا السبب تتغير الأولى الفضية المعرضة للهواء الجوى بالمدن الصناعية لإرتفاع نسبة كبريتيد الهيدروجين كما تحدث الظاهرة عن ترك ملعة فضية فى البيض أو المايونيز وكلها تحتوى على الكبريت.

فوائد الكبريت :-

- ١- يدخل فى صناعة القلح والبارود وصناعة حمض الكبريتيك H_2SO_4 .
- ٢- يستخدم فى صناعة بعض المرامم والأدوية الطبية من أشهرها مرهم الكبريت (Sulphur ointment).
- ٣- يستخدم لعمل بعض المواد اللازمة لإبادة الفطريات Fungi الضارة بالزراعة فغلي الكبريت والجير والماء فيتكون بولى كبريتيد كالمسيوم Calcium Poly Sulphide.
- ٤- يستخدم فى فكرة المطاط بمزج المطاط الخام - مادة صلبة سهلة التقصف - مع قدر صغير من الكبريت ويسخن بعيدا عن الهواء فيتنتج المطاط وعد زيادة كمية الكبريت تتكون مادة الأبونيت Abonite وتستخدم الأخيرة فى أغراض كثيرة مثل صناعة أقلام الحبر ومفتيح الرافير وهولكل للتيفزيون والأكرات المازلة والمطاط الصناعى.

المخاطر:- أن الخطر الأعظم للكامن في طريقة الاستخلاص التقليدية من الصخور لأن استنشاق قدر هائل من تراب الكبريت الموجود في المناجم ربما يشكل خطراً رهيباً ضد الجهاز التنفسي. إن الأعراض الحادة لاستنشاق الكبريت تشمل التهابات شديدة في الغشاء المخاطي بالأنف ومن المحتمل أن يؤدي بعد ذلك إلى أورام كبيرة مصحوبة بإفرازات أنفية كثيرة Abundant Nasal Secretion . كما تحدث كحة متواصلة ويصاحبه دموى وتهدج العينين مع إفراز دموى Lacrimation وعدم الرؤية في الظلام Photophobia والتهاب المتحممة والتهاب الجفون Focal Belptharoconjunctivities أما الجلد فيصاب بالأكزما وعلامات القرحة خاصة في عمال الاستخلاص الذين يعملون لفترات طويلة في الكبريت المسحوق أو مركبات الكبريت كما يحدث أيضاً في حالة عمال مسحوق إزالة الألوان والتبييض في صناعة النسيج. أما الآثار المزمنة فتتركز بصفة رئيسية في الالتهابات الشعبية والرئوية Bronchopulmonary disceses والتي تزداد سوا بعد عدة أعوام مؤدية لأمغزما تمتد بالرئة وتعد الشعب الهوائية Bronchicct asis . وفي بداية العمل فإن عامل المنجم يعاني من التهاب المسالك التنفسية العليا مصحوبة بكحة ويلغم ربما يكون مخاطيا وأحياناً يخرج مصحوباً بحبوب الكبريت وتعاود العامل الأزمة Asthma. وأحياناً ما تتأثر الجيوب الأنفية الأمامية وتحدث الالتهابات بصفة عامة والفحص لجموعى بالأشعة للجهاز التنفسي تكشف عتامة غير منتظمة خاصة في القطاع الأوسط القاعدة Medical Basal أما الجزء الأعلى Apical Region فلا تتأثر دائماً. وأحياناً ما تحدث عقد Nodulations وتكشف الأشعة زيادة Accentuation في النموزج الرئوي يعتمد على حالة الأوعية الدموية . والكشف الجموعي للأشعة للرئتين لمدد طويلة يكشف تهوية رئوية تزيد بإستنشاق الأكسجين أما طرد ثاني أكسيد الكربون عند الإفراز .

كما أن مستويات الكبريت من المحتمل أنه تزيد بآدم عن المعدل الطبيعي ويزيد معدل إفراز البول في صورة كبريتات وزيادة في النسبة بين المجموع الكلى والكبريت العضوى.

وتراب الكبريت والماء يظهران في الالتهاب الرئوي المزمن وكليهما يهيج الأغشية المخاطية ويظهران أسورا غير طبيعية ومرض الكبريت الرئوى Sulphur Pneumoconiosis تم شرحه لأول مرة منذ قرن مضى وبالرغم من ذلك فإن الفحص التجريبي أثبت وجود مرض رئوى وشعبى مزمن بدون تكريمن عقد ليفية Nodular Fibrosis ون وجود علامة مميزة للسيلولوزى .

السلامة والصحة المهنية في صناعة الكبريت:-

أن العمال العاملين في استخلاص الكبريت عليهم ارتداء ملابس تحم بعد إستعمالها خاصة تلك المستخدمة في الجهاز التنفسي ومنع التخزين بتكا خلال نقل وتداول الكبريت في أماكن التخزين. إن تلامس الكبريت السائل بمواد مشتعلة أمرأى مرفوضة تماماً كما أن

مخازن الكبريت المستخلص يجب أن تزل عن الأكسيد . أن عمليات الشحن والتفريغ للكبريت السائل تستلزم إجراءات وقائية ومكافحة من نوع خاص. أن نقل وتخزين الكبريت يستلزم تأريض "تلميس بالأرض" والتخلص من H_2S . والرصد المنتظم لتركيزاته Regular Monitoring وحماية الخزانات ضد التآكل بفاز H_2S . ويجب اتخاذ الاحتياطات لمنع تطاير سائل الكبريت للجو واستخدام أجهزة الوقاية التنفسية Respirators عند زيادة تراب الكبريت بالجو عن الحد الأقصى المسموح به M.A.C . كما يجب فحص العمال بمواقع العمل قبل التشتغل مع تأكيد على عدم معاناتهم من التهابات الرئة والأزمة الخاصة بالكبريت كما يجب أن يتم فحصهم بشعاع X خاصة لمنطقة الصدر دوريا .

العلاج:- Treatment

١- إن نوبة البرد والأنفوزا الخاصة بالكبريت Sulphur-induced bronchial catarrh يجب علاجها بأدوية للتخلص من البلغم Expectorants وبالإلزام ويجب أيضا علاج الأزمات التنفسية والقلبية بما يضمن نجاح العلاج واستعادة المصاب حالته الصحية .

مركبات الكبريت العضوية

(١) داي ميثيل سلفات $SO_4 (CH_3)_2$ [١٣ ، ١٢٦] ولحد من مركبات الكبريت العضوية المتداولة في المعامل الكيميائية ومعامل الأبحاث والصناعات المختلفة وهو سائل عديم اللون ذو رائحة مميزة وطعمه حمضي لاذع وكتلته 1.343 جم/سم^٣ ودرجة انصهاره وغلظاته -32 ، 188 °م على الترتيب والسائل ممن المحتمل أن يسبب السرطان علاوة على سميته العالية ويعتقد أن تأثيره السام محصلة التأثير السام لحمض الكبريتيك والكحول الميثيلي فتحدث تهيجا خطيرا العين والحنجرة والشعب الهوائية والرئتين بعد ٦-٨ ساعات من التعرض الإبتدائي وتورم وإمداد الرئة وتهيج العين يكون خطيرا وقد يؤدي للعمى وإذا سلم المصاب من الآثار الحادة للتسمم به فألام العين وعدم الإبصار في الضوء ونقص الرؤية لفترة زمنية من الأمور الملازمة للمصاب علاوة على تلف دائم لقرنية العين لما للتسمم المزمن بتركيز منخفض فوسبب تهيجا جديا خطيرا للعينين والجهاز التنفس .

المركباتات

المركباتات مركبات مشتقة من كبريتيد الهيدروجين H_2S صفحتها العلمية RSH حيث R شق ليفاتي أو أروماتي ذو رائحة شديدة تحدث أذى شديد للمعدة وتسبب القيء ولاي تكرات الدم الحمراء فتؤثر على قدرتها على نقل الأكسجين كما يسطيع لون الجلد باللون الأزرق خاصة لشفثين ويباض العينين والأنف والشفص المعرض لا يشعر بسلامرض

وقد يشعر المريض بنشاط كاذب False Activity والازرقعة تستدعى الراحة في الفراش حتى زوالها وتعرض المتكرر للنوبات يؤدي كرات الدم الحمراء ويبرد كما يؤدي الجهاز العصبي المركزي C.N.S فيوقف التنفس .

والتركيز العالي يمكن أن يتسبب في اخراج العامل من جو العمل ويؤدي المسالك التنفسية العليا للعامل Higher respirat ory racts ويحدث ارتشاحات رئوى Pulmonary Odema وعند تسخين المركب فإنه ينطلق غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 السام جدا .

ومن أمثلة المركبات ما يلي:-

الاسم	الوزن الجزيئي	درجة الانصهار	درجة الغليان	الكثافة	ملاحظات
(١) مركبتا حمض خليك حمض ايثوجلوكوليك $HSCH_2CO_2H$	٩٢,١٢	$-١٦^{\circ}م$	$٩٦^{\circ}م$	١,٣٢٥	سام ذو لذر ثلاثي
(٢) للملح للصوديومي للحمض السابق $HSCH_2CO_2Na$	١١٤,١٠	أكبر من $٣٠٠^{\circ}م$			تهيج-مصاص للرطوبة
(٣) -٢ مركبتا ايثيل ايثير -٢٧ لوكسي داي ايثان ثيول $(NSH_2CH_2)_2O$	١٣٨,٢٥	$-٨٠^{\circ}م$	٢١٧	١,١١٤	
(٤) -٢ مركبتا البيريندين ٢-بيريندين ثيول	١١١,١٧	$١٢٨-١٣^{\circ}م$			تهيج
(٥) -٢ مركبتو حمض بسرو بيرونيك $HS(CH_2)_2(O_2HC_2H_4SH)$	١٠٦,١٤	$١٧-١٩^{\circ}م$	-١١٠ $١١١^{\circ}م$	١,٢١	سام ذو لذر ثلاثي
(٦) ايثان ثيول C_2H_5SH	٦٢,١٣		$٥٣٥^{\circ}م$	٠,٨٣	قابل للاشتعال مبيح

٣- حمض ثيو جلوكوليك $HSCH_2CO_2H$:- ويسمى أيضا حمض مركبتان حمض الخليك

الوزن الجزيئي ٩٢,١ - الكثافة : ١,٣٣ (جم/سم^٣) - درجة الانصهار والغليان - $١٦,٥^{\circ}م$ ،
 $١٠٥^{\circ}م$ وينوب في الماء والايثانول وثلاثي ايثيل ايسر محدثا رائحة غير مستمتعة
Unpleasant odour .

التحضير:- يتفاعل مونوكلورو ايسيتيك اسيد $KHS & ClCH_2CO_2H$ أو بالتحلل الكهربي
لحمض داي ثيو جلوكوليك.

الاستخدام:- كاشف كيميائي في صناعات التحليل الكيميائي للونى للفانزات المختلفة
ويستخدم كعامل اختزال اذا وجد في صورة ملح في عمليات النسيج وكذا صناعات الحلاقة
وتصنيف الشعر في مرحلته الأولى .

المخاطر والوقاية:- يندى أثرًا مبهج على الجلد والأغشية المخاطية وفي حالته المخفضة
يصبح التأثير المبهج كئ. كما تم دراسة حالات جروح جلدية Skin Lesions سببها
الأملح الأمونيومية والصورة الصنوبرية على مستحضرها من الحلاكين كذلك وجدت
حالات ملتح دموى على الأنف وقطيع على الرقبة والأذن والكثفن لمستحضرها وتوجد
الثيوجليكولات على نطاق واسع في التجارة ولها أثر حلس ضئيل جدا بسبب التهابات
جلدية Dermatitis مصحوبة بتهيج لوى وبلاغم من ذلك فأن هيدازيدات واسترات
الجليكول الحمضى أظهرت أثرا حلسا لحالات عديدة من الأكزما الناتجة عن التلامس
ظهرت جلدية بين مصفى الشعر وأدى هذا الوضع السوء لوقف بيع الهيدرازيد في ألمانيا
ان مشتقات حمض ثيوجليكوليك - فى أحوال قليلة - حالات مرضية جلدية وكذا جفاف
جلد اللبدن بين مصفى الشعر وعندما تم علاج حالات التهاب الجلد فإن الفكر العلمى توجه
إلى مركبات أخرى تستخدم فى التلموج للأقمص لمصفى الشعر مثل مركبات ذات قوة زائدة
و NaSH . ان حمض جليكوليك له درجة سمية عالية وجرعة النصف القابلة عن طريق
التعاطى من التسم Oral LD₅₀ من المرض عن التخفف فى القريما تبين أنها كئ من ٥٠
جم/كجم. ويتم لتصلحها بسرعة خلال الجلد وفى القترات فإن ٦٠٪ يؤثر فسى البول
خلال ٢٤ ساعة فى صورة سلفات غير عضوية - أو كبريت متعادل - ان مصفى الشعر
يستخدمون الحمض أو مشتقاته فى الحالات المخفضة ذات PH متعادل ومن الأهمية بمكان
توعية الحلاكين ومصفى الشعر بأنهم يستخدم الحمض مثل الحكة والالتهابات ويستبعد من
لديهم تاريخ مرضى مسبق عن طريق الكشف الطبى الإبتدائى مع استخدام قتهوية -
المناسبة فى صالونات الحلاقة لمنع تركم للمادة أو مشتقاتها فى الهواء فى صورة شهبورة
. Mist

٤- الثيولات Thiols مثل المركبات والثيوكولات والهيدروسلفيدات وكلها مركبات
عضوية تتميز بوحدة مجموعة SH- علاوة على مجموعة الفينكس أو أروماتية وهى
مركبات ذات رائحة كريهة قوية حتى فى التركيزات الصغيرة أما فى التركيزات المقسوبة
(١:١)، ماء وثيول فالرائحة تبدو أكثر وضوحا ولكنها تغيب فى حالة 1-dodecone thiol
SH C₁₂ H₂₅ والثيولات الأعلى .

طريقة التحضير:- كبريتيد الهيدروجين + أوليفينات أو كولات حرارة ، ضغط حلال ثيول

ان الأعضاء ذات الوزن الجزيئى الأقل من الكالكات والهزيثيول تستخدم على نطاق
واسع ككموليف ومبلة فى تخليق المركبات القوقية والسيدات الشعرية كما تضاف

أنواع أخرى إلى غازات التبريد لتتبدل كما تستخدم في صناعة المطاط للتخليق
 وازيادة حصيله الحامض الخام لمنع التحليل في ألواح الصاج وكمدادة دافعة في
 البيرومبولات والايرومولات وكمدادة مائعة للتكفل ومادة مساعدة على إزالة الشعر من
 الجلود Hides .

والجدول الآتي يبين بعض خواص الثيولات:-

المركب	التركيب الكيميائي	الوزن الجزيئي	الكثافة	درجة الانصهار	درجة الغليان	Mac Usseer	Twa OSHA
ميثان ثيول	CH_3SH	٤٨,١	٨٧	- ١٢٣	٦٠,٢	٨٠ كجم/م ^٣	١٠ Ppm
"ميثيل مركبتان"							١٥
إيثان ثيول	$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	٦٢,١	٨٤	- ١٢٤	٣٥	١٠ كجم/م ^٣	٢٠ Ppm
"إيثيل مركبتان"							١٥
١- بوتيول					٩٨	—	١٠
ميثول							
سيورثول	$\text{C}_4\text{H}_9\text{SH}$	٩٠,٢	٨٤				
مركبتان							
هكسان ثيول	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{SH}$	١١٨,٣	٨٤	- ٨١	١٥١	—	٣٥
هكسيد مركبتان							١٠
١- دوديكان	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SH}$	٢٠٢,٤	٨٥	- ٧	١٤٢	٥٠ كجم/م ^٣	
ثيول هكسيل							
مركبتان							
بازين ثيول	$\text{C}_8\text{H}_9\text{SH}$	١١٠,٢	١٠٨	- ١٥	١٦٩	—	
أونيل مركبتان							

MAC: Maxi. Allow able

Concentrations, USSR اتحاد الجمهوريات السوفيتية الاشتراكية

OSHA : Occupational Safety and Health administration.

TWA: Time Weighted average for anormal 8-h Work/day, Goh Mark-work

TWA: متوسط لمدة التي يعملها عامل ٨ ساعات يوميا، ٤٠ ساعة أسبوعيا إذا لمسي تم

الإشارة إلى ذلك الحد المسموح به Threshold limit value

TLV : متوسط المدة التي أقرها المؤتمر الأمريكي الأخصائي للصحة الصناعية الحكومية

ACGIH, American Conference of Government Industrial Hygienists

TSRAL : Temporary Safe Reference action Level. القمل

المستوى العملي المؤقت الأمن الذي يتخذ كمرجع

Ppb : جزء في البليون Part Per Billion

PPM : جزء في المليون Part Per Million

للمخاطر:- هناك مخاطر كثيرة قائمة لدى المصانع والوحدات التي تستخدم أو تنتج هذه المركبات وأهمها الحرائق .

الحريق والانفجار:- أن معظم الثيولات مركبات ملتهبة ولكن بزيادة الوزن الجزيئي تقل الكثافة البخارية وتتضائل احتمالات الحريق وفي جو الغرفة فإن الثيولات ذات الوزن الجزيئي (C_7-C_6) محتمل أن تتطاير مكونة مخلوطا متفجرا مع الهواء.

مخاطر الصحة:- تتميز برائححتها الكريهة ومن المحتمل أن تكون مع المسائل أو البخار تهيجا للجلد والعين والأغشية المخاطية للمسالك التنفسية العليا. أما الموائل من الثيولات فممكنها لحدوث التهابات جلدية عند اللمس. أما بنزين ثيول فواضح مقدرة على إحداث خصائص تهيج بالمقارنة بالالكناث الأخرى. أن تركيز أعلى من ٠٠ جزء/مليون من الممكن أن يحدث ضعفا عضليا وغيثان ودوار dizziness أما ميثيل مركبتان CH_3SH فله فعل H_2S ويثبت بفعل الجهاز العصبي المركزي محدثا في النهاية شللا في الجهاز التنفسي ثم وفاة. ولأن كبريتيد الهيدروجين مادة خام تستخدم في إنتاج ثيوكحولات فكل الإحتياطات يجب اتخاذها لمنع تسربه بالتركيزات الخطيرة. ويليجاز فإن كل الثيولات تمتلك مسالك حمض ضعيف وعليه فهي ذات تأثير بيولوجي دائم على الجهاز العصبي Predominant Biological Effect on C.N.S ويلعب الشهيق دورا هاما في حالات الثيولات C_1-C_6 أما الثيولات C_7-C_{12} , $C_{16}-C_{18}$ فلها تأثير على الجلد أن بنزين ثيول أكثر الثيولات خطورة لتواجده بكثره في مواقع العمل وله أثر رهيب ضد العين .

السلامة والصحة المهنية:-

- ١- لللب المكشوف والموائد الأخرى تستبعد تماما من أماكن الثيولات خاصة ذات معدل للتطاير الأعلى .
- ٢- يجب أن تركز لجراءات الطوارئ والأعمال الروتينية العادية على المعالجة اليدوية السليمة وإزالة أي مكون يحدث في جو العمل واستخدام مهمات الوقاية الفردية مثل الأقنعة الواقية ونظارات العين.
- ٣- أن تتأثر أو طرشة الثيولات Splash of Thiols ممكن معالجتها باستخدام محلول من مسحوق إزالة الألوان المستخدم بالمنازل ثم الفسيل بقدر كبير من الماء Flushed With Water . Abundant Flow of Water
- ٤- أن الغرض الأساسي من الإجراءات الوقائية هو تقليل الأثر الضار على العين أو الجهاز التنفسي عند تلامسها مع الثيولات مع التركيز الدائم على العين وعندما يصبح الأمر ضعيفا Whenever Feasible فإن التحكم في مصدر الانفجار يجب أن تكون له أولوية مطلقة وذلك بالطلق الدائم واستخدام التهوية الموضعية وعندما لا تصبح الإجراءات الهندسية كافية في منع التلوث الهوائي. ولي التركيزات الضعيفة (أقل من 5ppm) يجب الاحتفاظ بقناع ولي أما التركيزات العالية فإن استخدام أجهزة تنفس وحملات للاغتسال

وإذ يجب أن تكون بالموقع للاستخدام الفوري وكذا المناديل Towels والماء والصابون متاحة بقدر الإمكان .

العلاج:-

يجب استبعاد العاملين الملوئين من أماكن التلوث مع الإغتمال بالماء والصابون بقدر وفير وإزالة الملابس الملوثة وعند استنشاق تركيزات عالية فيجب النقل للمستشفى ويوضع تحت الملاحظة لمدة ٧٢ ساعة وهذا أمرًا حتميًا لتجنب أوديمًا رئوية (أرتشاح رئوي Pulmonary odema) مع اتباع إجراءات علاجية للمصابين بتهيج تنفسي . Respiratory irritants

مركبات الكبريت غير العضوية

حمض الكبريتيك:- H_2SO_4 ويسمى روح الكبريت أو ماء النار. الوزن الجزيئي: ٩٨,١ - الكثافة: ١,٩٨ جم/سم^٣ - نقطة الانصهار والذوبان ١٠,٢ °م (١٠٠٪) - ٣٣٨ (٩٨٪) وينوب في الماء والأيثانول مع انطلاق قدر كبير من الحرارة . حمض قوي وعند تسخينه لأعلى من ٣٠٠ °م يتصاعد البخار وعند ٢٠٠ °م ينطلق SO_3 . وعند تبريده يتفاعل مع الفلزات بما في ذلك البلاتين ولكن عند التسخين فإن نشاطه يتزايد أما الحمض المخفف فيذيب الألمنيوم والكروم والكوبالت والحديد والمنجنيز والنيكل والزنك ولكن لا يذيب الرصاص والزنك. ولتصايبه كبيرة للماء ويمتص بخار الماء الجو وكذا الماء من المواد العضوية محدثًا التشمع لها .

المخاطر:- Hazards

لحمض يحدث أضرارًا حارقة على الجلد علاوة على سميته. وعند دخوله الجسم بخارًا أو سائلًا يحدث تهيجًا وحروقًا كيميائية للأغشية المخاطية للجهاز التنفسي والقناة الهضمية والأسنان والعين والجلد وعند تلامس الجلد يحدث الحمض نقصًا وتطلق الحرارة بقدر كافٍ محدثه حروقًا . أن عمق الجروح يعتمد على تركيز الحمض وزمن التعرض أما تنفس حنجرة الحمض فيحدث لفرزات الأنف وعطس وحروق بالزور ومنطقة تحت القص الصدري Retrasternal Region وتعيب ذلك كحة وتعب بجهاز التنفس والحنجرة مصحوبا بانقباض في الأحبال الصوتية Spam of Vocal Cads وشعور بالتهاب العين مع دموع واحقان الملتحم Conjunctival Congestion (احمرار العين). أما للتركيزات العالية فمن المحتمل أن تحدث لفرزات أنفية مصحوبة بدماء وبلغم Sputum ونزيف معوي بؤري مصحوب بدم، قرحة بالمعدة. Elagastitis. وكذلك إصابات الأسنان Dental Lesions بقدر شائعة وتؤثر بصفة رئيسية على القواطع Incisors وتلون الأسنان بلون بني وتبدو خطوط على العين Enamel Striation وتسمى Caries ثم حدوث سقوط بلا ألم للأسنان . كذلك فإن حرائق الكيمياء هي الشائعة في حلة العمال المشغولين بحمض

الكبريتيك والتركيزات العالية تحدث حروقا عميقة للأغشية المخاطية والجلد وفي البداية فإن مناطق التلامس بالحمض تبدو بيضاء ثم تتحول إلى اللون البني مع حدوث قرحة واضحة وتتميز بأرضية حمراء باهته . وتتميز هذه الجروح بأن زمن شفاؤها طويل ومن المحتمل أن تحدث ندبات Scarring يؤدي إلى شلل وظففى فى الأداء. أما إذا زادت المساحة المحترقة فإن النتيجة قد تصبح مهلكة. أما التركيزات الخفيفة فتحدث بالجلد قسما Skin desiccation وتقرحات باليد وكذا التهابات مزمنة أو حادة حول الأنفاس وطمرشة الحمض بالعين لها آثار وخيمة مثل قرح عميقة بالقرنية وببعض العين Corneal Ulceration وكذا التهاب شديدا لملتحم وكذا إصابات مختلفة ذات درجات شديدة متباينة.

لما لتسم العلم بالحمض فحدث هبوط بالجسم عامة بمعنى تسمم حمض يؤثر على الجهاز العصبي ويحدث حرقان وضعف علم وكذا ترنح فى السير وهتزاز بالقولم Hesitant Gait

السلامة والصحة المهنية:-

- ١- إن أكثر الطرق أثرا فى الوقاية من حمض الكبريتيك هو الغلق التام Total Enclasure للمعاملات الصناعية وميكة التقوى لمنع كل صور الاتصال بالحمض .
- ٢- الاهتمام المتزايد يجب توجيهه لمعاملات تخزين الحمض والمناولة والاستعمال وتهوية وإضاءة أماكن العمل والصيانة والتخزين الجيد ومهمات وقاية الفردية.

التخزين:- يجب تخزين الحمض فى أماكن معزولة ومهواة جيدا وباردة وجافة وذات أرضية من الأسمنت مقاومة للحمض ومسوطة لمنع ضوء الشمس وبعيدة تماما عن كل مصادر الاشتعال. ويجب حفظ أوعية الحمض مخفية بإحكام وعليها بطاقة التوصيف كما أن المخازن يجب احتوائها على فتحات التهوية لكافية لمنع أبخرة الحمض من التجمع بالمخازن. إن المخازن يجب تزويدها بهويات للتخلص من الحمض المتسرب أو الطرطيش كما يجب أن يكون هناك مجرى لتصريف الحمض المنسكب Spill والحمض المركز فى درجة الحرارة المنخفضة يجب تخزينه فى أوعية صلبة أما المخفف فيجب حفظه فى ألوان رصاصية أو جرائن زجاج مع حمايتها جيدا بوضها فى تقفصة حديد.

ويجب إبعاد الحمض عن الكرومات والكوربات والأكاسيد الأخرين المشابهة وكذا بعيدا عن النار أو المتفجرات. كما يجب حماية التجهيزات الكهربائية من الفعل لتلف لأبخرة الحمض. ويجب تركيب معدته مرطب Hydrant وخرطوم حريق Fire Hoses بالقرب من مخازن الحمض. ومنع التخزين تماما.

التداول:- التداول اليومي فى حالة الحاويات الزجاج أو الرصاص يجب أن يتم باستخدام تrolley ومنع الحرجة لتلاقي خطر الانسكاب بعد الكسر ويجب تفريغ المحتويات باستخدام مضخة يدوية ويجب تخفيف الحمض بإضافته للماء على دفعات مع

التقلب المستمر ومنع لضخ الماء الحمض المتفاعل المصحوب بإنفجار وطرطشة الحمض ويجب تفريغ الحاويات من الأتار المتبقية وغسلها جيدا Rinsed Well لمنع تفاعل بقايا الحمض مع بخار الجو وتآكل جدران الوعاء خاصة الرصاص. واستخدام الرمل في حالة عدم توفر الماء وفتح الصنبور لأقصى سعة ثم سكب الحمض بالحمض لمنع تآكل مواسير الماء وكذا عدم استعمال نشارة الخشب Sawdust حيث أن الحمض يمتص الماء من النشارة فيجعلها سوداء اللون كريهة المظهر.

الصيانة:- أن صليات الوقاية يجب أن تتم بموجب تصاريح مع ضرورة تطبيق التعليمات الصريحة الواضحة الآتية .

الفنار والانفجار:- أن حمض الكبريتيك المركز والحمض المدخن Oleum ليست مواد ملتهبة وبالرغم من ذلك فهما يتفاعلان بعنف مع عدد من المواد خاصة المواد العضوية وتبعت حرارة هائلة كافية لاشتعالها أو حدوث انفجار وعلاوة على ذلك فإن الهيدروجين المنبعث خلال التفاعل مع الفلزات من الممكن أن يكون مخلوطا متفجرا مع الهواء. أن ضمائل وتدوير منع الحريق والانفجار يجب تنفيذها على نحو صارم في أماكن إنتاج وتخزين الحمض (عزل أماكن التخزين) والتهوية وكذا استخدام مواد المقاومة في مناطق توليده وتجهيزات استخدامه).

العوامل الحفازة:- الفلانيوم كعامل حفاز في عملية تصنيع الحمض يجب حماية ضد التعرض لأن قلويات أمونيوم تتطاير أو فلانيوم خامس الأكسيد المستخدمة في عملية الإنتاج.

العملية لشخصية:- يجب ارتداء مهملات الوقاية الفردية للعمال الموجودين بوحدات الإنتاج والتخزين مثل نظارات الوقاية الكيملوية وواقى الوجه Face Screen والقضاز والأحذية الوقاية المصنوعة من النيوبرين أو P.V.C وبنطلونات مقاومة للأحماض وهذه تتميز بأن أرجلها فوق الأحذية وليس تحتها. وكذلك الأكتاف والحمامات ونوافير الأغستل يجب توفيرها للعمال. وحجاب الاسماء الأولى يجب أن First aid Kits تكون في متناول الجميع قوية على ٪٢ مطول بيكرينات الصوديوم ومحاليل تدلوى أفسرى وزجاجات قطرة لضيل العين وتشجع العمل على أن يحضروا بالنواذج على اشتراطات السلامة والصحة المهنية وكذا الاستحمام اليومي والخمرعة بإستخدام مطول بيكرينات صوديوم ٪٢. وفي نهاية الوردية At The End of The Shift يجب على العمال استخدام كريم واقى للأيدى Super Botted Cream لمنع الجلد من الجفاف وفقدانه نضارته Elasticity.

العلاج:- يجب غسل أماكن التلوث من جسم العامل بماء جار Copious Irrigation لمدة ربع ساعة واستخدام مطول قوى (٢-٣٪) NaHCO_3 للمعادلة ، ٪٥ Na_2CO_3 ، ٪٥

NaHS ١٠٠٪ ترى انثاقول أمين وفي حالة تهيج العين يجب استخدام نفورة الماء كمنقذ معطل. أن ضحايا التعرض للحمض المركز يجب نظهم لمنطقة هواء طلق وخلع ملابسهم الملونة واستشاقهم محلول ٢٪ NaHCO_3 مع غسل قمم بنفس المحلول وراحة تامة ثم نقلهم للمركز الطبي أو المستشفى لاستكمال العلاج والكحة تعالج بالكودلين أو يثوس مورفوان هيدروكلوريد أما الصدمة العصبية الناتجة عن المرض فتعالج بالمورفوان وقيلازما مع نقل الدم وجرعات كبيرة من الجلوكوز ، فيتامين C ، والمضادات الحيوية ومضادات الحساسية.

الإشراف الطبي:- يجب أن يحصل العمال على الإشراف الطبي القليلى والدورى وأن يوجه الفحص القليلى لكشف الأمراض التنفسية المزمنة وكذا العصبية والهضمية وأمراض العين والجلدى يجب أن تتعامل الفحوص الدورية مع المرض وفحصهم على فترات متكررة وفحص أسنانهم.

تلوث الماء:- يجب منع تلوث الماء والتخلص من الماء المحتوى على الحمض فى المصرف الصحى بعيد أن يصل pH 5.5-8.5 .

مركبات الكبريت:-

كلوريد الكبريت (S_2Cl_2) - ١٣٥ - الكثافة: ١,٦٨ جم/سم^٣، درجة الانصهار والظلمان: ٨٠,٦° ، ١٣٥,٦° - الكثافة التجارية: ٤,٦٦ جم/سم^٣ سائل أحماض اللون زيتى القوم مدخن ذو رائحة نفاذة.

TWA OSHA 1ppm 6mg/m³ STEL ACGIT: 3ppm 18mg/m³

ويحضر بإمرار الكلور على كبريت مصهور وتنفية الناتج بالتقطير يستخدم فى تحضير الكيماويات المختلفة وفلاكنة المطاط. والسائل ملتهب ويسبب انطباعا بمخاطر الحريق ولكن ليس بدرجة هائلة ويتحلل منتجا نواتج تحلل خطيرة ثلثى لكسيد الكبريت وكلوريد الهيدروجين. والسائل مدخن أو أنه يطلق أبخرة ذو أثر تحقلى بسبب التهاب العين.

كما أنه يسبب تهيج الرئتين والغشاء المخاطى وعند سقوط السائل على الجلد يسبب حرقا كيميائيا. وعليه يجب تدوله بالكمى قدر ممكن من الحرص والحذر وفى أوعية مغلقة وتزويد العمال بمهمات الوقاية وتشمل نظارات واقية للعين وأجهزة واقية للجهاز التنفسى .

كبريت ثلثى الكلوريد SCl_2 : الوزن الجزيئى: ١٠٣ - الكثافة ١,٦٦ جم/سم^٣ - درجتى الانصهار والظلمان: - ٧٨° ، ٩٢° ثم يتحلل. الكثافة البخارية: ٣,٥٥ جم/سم^٣، والسائل بنى محمر مدخن وله رائحة الكلور النفاذة .

التحضير:- بإمرار كلور زائد على كلوريد الكبريت عند ١٠-٦°م ثم إمرار ثاني أكسيد الكربون للتخلص من الكلور الزائد . يستخدم في صناعة المبيدات الحشرية والكيماويات الأخرى وفككت المطاط "لتنسية".

التسمم والخواص التمثالية:- مشابهة لكلوريد الكبريت والوقاية مشابهة أيضا.

ثيونيل كلوريد SOCI₂ ويسمى أيضا الكسي كلوريد الكبريت:-
الوزن الجزيئي ١١٩-الكثافة: ١,٦٥ جم/سم^٣ - درجتي الانصهار والغليان - ١٠٥°م ،
٧٨°م . الكثافة البخارية: ١٠٠م^٢ / عند ٢١°م . سائل صاف شفاف لونه أصفر ذو رائحة حادة.

التحضير:- يصنع بإضافة ثالث أكسيد الكبريت إلى كلوريد الكبريت عند ٧٥-٨٠°م وإمرار ثيار كلور في المخلوط لتحويل الكبريت المنفصل إلى كلوريد الكبريت .

يستخدم كعامل تفاعل كيميائي وكحافز في العمليات الكيميائية العضوية وفي صناعة أحماض الكلور والنيديدرات .
وبخار ثيونيل كلوريد يهيج الجهاز التنفسي لكونه مادة سامة ذات أثر تحثلي. وللوقاية راجع كلوريد الكبريت Sulphur Chloride .

سلفوريك الكلوريد:- SO₂Cl₂: كلورو سلفوريك أسيد الوزن الجزيئي: ١٣٥ / الكثافة: ١,٦٧ جم/سم^٣ - درجتي الانصهار والغليان - ٥٤,١°م ٦٩,١°م - الكثافة البخارية : ٤,٦٥ جم/سم^٣ .

سائل عديم اللون ذو رائحة نفاذة ويحضر بالاتحاد المباشر بين ثنائي أكسيد الكبريت والكلور في وجود عامل حفز ثم يثقي منشط والكلور أو تهيديز حمض خليك أو بتسخين كلورو سلفوريك أسيد ClSO₃H مع كبريتات زئبق أو الأنيمون أو القصدير كحافز .

يستخدم في تحضير المستحضرات الدوائية والأصباغ ويستخدم في التفاعلات الكيميائية العضوية كعامل كلورة أو نزع للماء أو لإذلال مجموعة الأسيل Acylating agent .

سائل ذو أثر تحثلي وعند ملامسته للجلد يتسبب في إحداث حروق وبخار يهيج الجهاز التنفسي واحتياطات الوقاية عند التعامل معه مشابهة لكلوريد الكبريت .

حمض كلورو سلفوريك ClSO₃H كلوروهيدرين:- الوزن الجزيئي: ١١٦,٥ -
الكثافة : ١,٧٦ جم/سم^٣ - درجتي الانصهار والغليان : ٨٠°م ، ١٥٨°م ، الكثافة

البخارية: ٤,٠٢ جم/سم^٣ ، الضغط البخارى سائل عديم اللون ومن الممكن أن يكون أصفر فاتح مصحوب برائحة نفاذة .

التحضير:- معالجة ثلاث أكسيد الكبريت أو حمض كبريتيك مخزن H_2SO_4 بـحمض هيدروكلوريك يستخدم فى صناعة المنظفات الصناعية 'بذل الصابون' والمستحضرات التوائية والاصباغ والمبيدات الحشرية وورقجات التبادل الأيونى .

سائل ذو أثر ثمالى من الممكن ان يتسبب فى احداث حرق عند ملامسة الجلد وبخاره يتسبب فى التهاب الملتحمة وتهيج الجهاز التنفسى والاحتياطات الواجب اتخاذها عند تداوله تشابه تلك المستخدمة مع كلوريد الكبريت .

أحدى كلوريد الكبريت : S_2Cl_2

سائل زيتى لثقل أصفر اللون . له راحة نفاذه - كثافته ١,٩٨ جم/سم^٣ - درجتى الغليان والاشتعال ١٣٥,٦° م ، ٢٣٣,٩° م - مستوى التعرض الآمن لأحدى كلوريد الكبريت ٦ جم/م^٣.

الاستخدام:- فكتة المطاط .

التسمم:- بسبب تهيج الرئتين والأغشية المخاطية والعيون بحروق جلدية عند تلامسه بالجلد.

الوقاية :-

١- ضرورة تزويد العمال المعرضين لأحدى كلوريد الكبريت بمهمات الوقاية الفردية (نظارات العين - فكتة الجهاز التنفسى).

٢- تداوله بحرص وحذر .

٣- التأكد من غلق العبوات بـكلم Tight Closing .

٤- إبعادها من مصادر اللهب Flames .

ثلاث أكسيد الكبريت وSO₂: تهيديد حمض الكبريتيك وزنه الجزيئى ٨٠,٦ وكثافته ١,٩٧ جم/سم^٣ (صلب) ١,٩٢٩٧ جم/سم^٣ (غاز) - غاز ذووب بيسر فى ثلثى لأكسيد الكربون وحمض الكبريتيك والغاز عديم اللون أثقل من الهواء وله ٣ صور تأصلية هي:-

الخاصية	لقا	بيتا	جاما
درجة الانصهار	٦٢,٣	٣٢,٥	١٦,٨° م
درجة الغليان	٤٤,٨	يشتملى	٤٤,٨
الكثافة للتجارية	٢,٧٦	٢,٧٦	٢,٧٦

طريقة التحضير: يحضر بإمرار SO_2 والأكسجين على وسادة ساخنة يرفق من أكسيد الحديد وسفنجة بلاكين .

الاستخدام: عامل مساعد في صناعة حمض الكبريتيك المركز والمندخس Oleum والمستخدم للسفنة الأصباغ والملونات والهيدريد حمض النيتريك والمتفجرات أمسا ثلاث أكسيد الكبريت الصلب فيسوق تحت أسماء مختلف سلفان Sulfan ترسول Trisonl ويستخدم غالبا لتحضير الاحماض العضوية.

السلامة والصحة المهنية :-

إن الغاز (الفا) ينصهر بسرعة بارتفاع الحرارة وعند ازدياد تركيزه يصبح متفجر لذا فإن أة أوعية الغاز يجب أن تقاوم لارتفاع الضغط حتى ١٥ ضغط جوى ويتفاعل بسرعة وشراة مع الماء مكونا حمض كبريتيك ويدخل جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي وله أثرين أحدهما موضعي والآخر عام وله أثر مهيج للجهاز التنفسي ويؤثر على المكونات القوية بالجسم والكربوهيدرات والبروتين ويتم تحالته غذائيا (لبض) Metabolism في الدم ويزول من البول بنفس طريقة SO_2 . والآخر السام للأوكسوم في الجسم يمثل ذلك الخاص بحمض الكبريتيك من ناحية الأعراض والصور للمنية كما أن الوقاية تماثل ذلك SO_2 .

كربونيك سلفيد COS ويسمى كربو لكس سلفيد ووزنه الجزيئى ٦٠,٠٧ وكثافته ١,٠٧ جم/سم^٣ ودرجة الانصهار والغليان -٨٢°م، -٥٠°م على التوالي وكثافته البخارية ٢,١ جم/سم^٣ وينوب في الايثانول والفلوئدين وينوب ببطء شديد في CS₂ وهو عديم اللون والرائحة وهو ذى لكنه ذو أثر محرق مصحوب بلهب خارق ويتحلل عند تعرضه للرطوبة والقلويات متحولا إلى CO و H₂S ويكون مطولها متفجرا مع الهواء .

مركبات الكبريت المتفلورة

سداسى فلوريد الكبريت SF₆ غاز عديم اللون والطعم غير قابل للاشتعال وهو مستقر كيميائيا وينوب ببطء في الماء ولكنه ينوب في الايثانول و KOH .

وزنه الجزيئى: ١٤٦,٠٧ - كثافته ٦,٦ جم/سم^٣ - درجة الانصهار: -٥٠,٥°م .

الاستخدام: يستخدم كمائل غازى في التراكيبات الكهربائية عالية الجهد ومنه للناحية الفارماكولوجية فهو خامل لكن من المناسب عدم التعرض له في درجات الحرارة العالية وفى وجود الأكسجين حيث ينبعث منه نواتج غازية مهيجة.

رابع فلوريد الكبريت SF_6 غاز عديم اللون وزنه الجزيئي ١٠٨,٠٧ - درجتي غليانه والنصهاره - ١٢٤, - ٤٠°م ويتحلل في الماء بشدة وينوب في البترين ويستخدم كعامل فلورة.

خامس كلوريد الكبريت S_2F_{10} - سائل عديم اللون رائحته تشبه رائحة ثنائي اكسيد الكبريت وزنه الجزيئي ٢٥٤,١ كثافته ٢,٠٨ جم/سم^٣. درجتي انصهاره وغليانه - ٩٢°م ، ٢٤°م على التوالي.

سداسي فلوريد SO_2F_2 - سائل عديم اللون والرائحة لا يشتعل وزنه الجزيئي ١٠٢, كثافته ٢,٧ جم/سم^٣ ودرجتي انصهاره وغليانه - ١٣٥,٨ ، ٥٥,٤°م ينوب بشده في الماء ولكنه ينوب أكثر في الايثانول ورابع كلوريد الكبرون ويستخدم كمبيد حشري وفي التبخير.

ثيونييل فلوريد SOF_2 - هـ غاز عديم اللون رائحته خفيفة ويتحلل في الماء وينوب في الأثير والبترين وزنه الجزيئي ٨٦,٠٦ وكثافته ١,٧٨ جم/سم^٣ (سائل) - ٢,٩٣ جم/سم^٣ (غاز) ودرجتي انصهار وغليانه - ١١٠,٥ ، ٤٣,٨°م .

وكل المواد المذكورة آتفا مهيجة وقادرة على احدث ارتشاح رئوي فسي التركيزات المتجاوزة لتركيزات التعرض المسموح بها وذلك لذوبانها في الماء وخطارهم S_2F_{10} حيث يتحلل في وجود الرطوبة إلى SO_2 و HF ولثقه المهيج أقوى من الفوسجين $COCl_2$ وليس هذا مرده الجريمة المختصة ولكن أيضا التحلل للنموى للرئوى المصحوب بارتشاح رئوي أما SO_2F_2 فيؤدى إلى تشنجات في حيوانات التجارب.

السلامة والصحة المهنية :-

راجع بقية الغازات الصلابة .

ثنائي اكسيد الكبريت (SO_2): يسمى تهيدريد حمض الكبريتيك وزنه الجزيئي ٦٤,٠٦ وكثافته ١,٤٣ جم/سم^٣ (سائل) ودرجة غليانه ٧٢,٧°م - ١٠°م وكثافته البخارية ٢,٩٢ جم/سم^٣ وينوب بشراة في الماء والمذيبات العضوية وحمض الكبريتيك وهو غاز شفاف لا يشتعل نفاذ للرائحة وطعمه حمض ويتحد بسرعة مع الماء مكونا حمض كبريتوز H_2SO_3 وبعد فترة وجيزة يتحول إلى حمض كبريتيك.

طرق تحضيره:- بحرق الكبريت أو الكبريتات الطبيعية خلصة البيريت: كبريتيد الحديد أو مجموعة الكبريتات الطبيعية .

الاستخدام:- يستخدم كعامل مساعد لتحضير حمض الكبريتيك وإنتاج لب الورق Paper Pulp والنشا والكبريتات والثيو كبريتات وكثافة للألوان في صناعة السكر والألياف والجلود والغراء ومطول السكر وثلاثي كبريتيد الكربون CS₂ والثيوفين والسنوناتو والمفونيات وفي حفظ المواد العضوية في صناعة الخبز وغيرها .

المخاطر:- يدخل الجسم عن طريق الجهاز التنفسي أو الهضمي عن طريق اللعاب حيث يتحول إلى حمض كبريتوز H₂SO₃ وكذلك الجلد. وينتج عدد من التفاعلات الحمضية داخل الجسم مختزلا لقلوية الدم وقد اكبر من الأمونيا في البول وقلوية للعاب. ان التسمم الحاد يتضح من اضطراب فيتم أيضا البروتين والكربوهيدرات Protein and Carbohydrats meta albolieum ونقص فيتامين ب ، من ومن المحتمل أن امتصاص قدر كبير منه له أثر سيء على الجهاز الكبدى Hachmopoietic system ومن المحتمل أن يؤثر على الهيموجلوبين. ويتم أيضا حامض الكبريتيك في الدم متحولا إلى الكبريتات التي يتم إخراجها في البول. أما حالات التسمم الحاد والنتيجة عن استنشاق تركيزات عالية منه فالنتيجة للتسمم الحاد والدائم للمتحمه والغشاء المخاطي المبطن للمسالك التنفسية العليا وزرقه وتبهجات متنوعة باضطرابات شعورية . وقد يحدث الموت نتيجة الانقباض الناتجة عن الحنجرة وانقباض شديد بالرئتين أو الصدمة العصبية الناتجة عند دخول هذا القدر من الغاز. أما في الصناعة فيحدث شعور بالحرقان Burning والجفاف وألم بالأنف والحلق وشعور متغير في حاسة الشم والرائحات وكحة جافة مع إفراز الدم "وكحة منممة" وارتشاح الأنف والحنجرة. والتهاب المتحمه المزمن قادم أما في الحالات الأكثر شدة فتحدث اضطرابات في الأوعية الدموية وتفرح بمنطقة الأنف ويزيادة التعرض تحدث أمفيزيما ويثبت الفحص بالأشعة ظلال قائمة بالرئة والتهاب رئوى وجود عقد بالرئة .

السلامة والصحة العامة :-

- ١- ضرورة لقاص تركيز الغاز بقدر الامكان من بيئة العمل .
- ٢- تهوية ملائمة تحفظ تركيز الغاز في الحد المسموح به وأدنى من ذلك .
- ٣- استخدام الأنظمة المغلقة Closed Systems واستخدام مهمات الوقاية الفردية للعمال المعرضين للتركيزات العالية .
- ٤- ضرورة اجراء فحص طبي ابتدائي على العمال الذين يعانون من إتهاب مزمن بالمتحمه أو الرئتين أو أمفيزيما أو أزمة رئوية أو أى مشاكل تنفسية في الأنف أو الجهاز الدورى والقلب واجراء فحص طبي دورى على فترات متقاربة مع استخدام الفحص بالأشعة وعمل قياسات الأمونيا بالبول وحمضية البول وعلى العمال الخزغرة لادامة باستخدام المحلول 10% NaHCO₃ خلال ساعات العمل وذلك بتركيب لافورات Drinking Formtains وكذا استخدام التجهيزات الصحية المختلفة من دشاش وحمامات وأغنية غنية بالبروتين والفيتامينات وتعرض العمال المعرضين للتركيزات عالية للهواء

الطلق وإجراء بعض التمارين البدنية لتقوية عضلات الجهاز التنفسي خاصة الحجاب الحاجز Diaphragm وعلاج انقلاص بالبلعوم Pharyngitis فتم بإستشاق مطبول ٥% NaCl ثم بإستشاق فيتلين A .

الأكسدة الكهربائية تمنع تلوث الهواء بالقاهرة:-

توصل الباحثون بمعمل تلوث الهواء بالمركز القومي للبحوث بالقاهرة لطريقة لازالة ثاني اكسيد الكبريت المنبعث من المدخن في المصانع والقملن باستخدام طريقة الأكسدة الكهربائية . ومعلوم أن مدينة القاهرة تتميز بمعدل عال في نسبة تلوث الهواء.

كبريتيد الهيدروجين: H₂S

وزنه الجزيئي ٣٤ راحته كريهة كالبيض الفاسد، يوجد في البترول والمدايق والمجاري ومصانع الغراء والحديد الصناعي (الرافيون) ويسبب وفاة سريعة إن كان تركيزه عاليا كما يسبب إتهاب العين والمملاك التنفسي ويجب عدم الإعتماد على حاسة الشم في كشفه لأنه يחדر أعصاب الشم بحيث يمكن أن يوجد الإنسان في جو قاتل دون أن يكتشف رائحة الغاز.

٩- التأثير بالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات

للكروم فلز أبيض فضي هش صلب ويستخدم حوالي ٤٥٪ من إنتاجه العالمي لصناعة السبك وحوالي ٤٠٪ في الأعمال الإنشائية و١٥٪ في الأغراض الكيميائية.

ووزنه الذري ٥٢ ورقمه الذري ٢٤ وترتيب الإلكترونات حول نواته على النحو الآتي (٢، ٨، ١٣، ١).

والكروم عنصر هام في صناعة الصلب على الصلابة المستخدم في الأغراض الهندسية والصلب الذي لا يصدأ والصبك المقاومة للتآكل مثل صلب الكروم والنيكل غير قابل للصدأ.

صلب الكروم :

يضاف الكروم بنسب تتراوح بين ٢٥، ٣٥٪ لزيادة صلابة السبيكة مع الاحتفاظ بصلاحيتها للصبب لأسلاك ويستخدم الكروم المحتوى على ١-١٢٪ كروم لصناعة رولمان بلي والصلب الذي لا يصدأ يحتوي على ١٤٪ كروم يقاوم للتآكل وتصنع منه الآلات الجراحية وبعض أدوات المائدة.

صلب النيكل والكروم :

يحتوي على ٤٪ كروم + ٤٪ نيكل وهي سبيكة شديدة الصلابة وتستخدم لصناعة البارود وأسنان التروس.

أما السبيكة المحتوية على ١،١٪ كروم + ٨٪ نيكل فهي غير قابلة للصدأ.

أما صلب الكروم والفاناديوم فهذه السبيكة تقاوم الجهود الشديدة والصدمات ومنها يتكون صود كروان الميقات.

إستعمالات الكروم ومسابكه :

١- الصناعات الكيميائية وعمل أسلاك المقاومة الكهربائية والمفاتيح الكهربائية ومحركات التربينات الغازية.

٢- أدوات جراحة العظام وعملات الطلاء الكهربى.

٣- الكروم الخام يدخل في صناعة الطوب والملاط وملاء الأفران الحرارية والأغراض الإنشائية الأخرى.

٤- عملات الدباغ والصبغة وخاصة أملاح كرومات الرصاص والزنك والباريوم وخاصة كبريتات الكروم وملاط التيتانيوم والفخار.

- ٥- ثلثي كرومات البوتاسيوم يستخدم لصباغة الصوف والحرير والجلد وإنتاج حمض الكروميك ذي القدرة الهائلة في التنظيف من الملوثات الكيميائية.
- ٦- مركبات الكروم مستخدمة في التصوير وصناعة الثقاب.
- ٧- يستخدم كعامل مساعد في صناعة بزيين الطائرات والميتالول.

التسمم بالكروم :

يمرّزى التسمم بالكروم نتيجة التعرض لأبخرة حمض الكروميك أو لترربة الكرومات الأحادية والثلاثية.

عملية الطلاء بالكروم تتضمن الآتي :

أ (تثبيت الجسم المراد طلاؤه بأسلاك.

ب) وضع الجسم بأواني الطلاء لمدة ١٥ دقيقة ثم أخرجه.

ج) تلك الأسلاك ويضل الجسم بالماء ثم يتم تلميع الجسم.

ومن الملاحظ أن سائل الطلاء يحتوي على ٥٠٪ من حمض الكروم ولتثناء عملية الطلاء تتصاعد أبخرة بنية مائلة للإحمرار تحتوي على ٦٠٪ حمض كروم وهذه الأبخرة ترتفع على هيئة سحابة يدفعها الهيدروجين المتصاعد عند القطب السالب.

وأثناء عملية الجلفنة (لتنظيف الأجسام بالزنك) تتكون طبقة تقاوم للتآكل لدرجة كبيرة على سطح الألمنيوم أو سبائك الألمنيوم بالأكسدة وإذا استعمل حمض الكروميك كسائل لمعالجات الجلفنة والهيدروجين المتولد عند الكاثود يحمل معه كميات كبيرة من حمض الكروم المتصاعد على هيئة سحابة.

وعام ١٨٢٨ عرفت إصابات الجلد الناجمة عن أملاح الكروم وهي ثقب بأصابع العمال المشتغلين بصناعات الكروم لثلاثية بجلاسجو ووجد بالتجربة أن الكرومات لثلاثية والأحادية البوتاسيومية والصوديومية وكذلك حمض الكروم تسبب إتهاباً جلدياً أو تقرحاً موضعياً وأطلق عليها اسم الـصال لأنها تكون الجلد.

والعمال المعرضين لمثل هذه الحالات وهم عامل طلاء الكروم وصناع الأولون وصل التلميع والصل وصباغ النسيج والتصوير والحفر على الحجر وعمال الدباغ.

أعراض الإصابة :

- ١- إتهاب في الجلد في اليدين والأذرع والوجه والصدر وتبدأ هذه الإتهابات فجأة ويعد مضي ٦ شهور بالمهنة.
- ٢- في الحالات الشديدة يصبح لوجه شديد الاحترقان متورماً ويشعر المريض بأكلاّن شديد ولم بالمنطق المصابة وتكثر الإصابة بين ذوى الشعر الأشقر.

٣- أما تقرحات الكروم فتبدأ عادة عند الخدوش والجروح وتكثر عند منابت الأظفار والرسغ ويظهر القدم وتكون للتقرحات دائرية لشكل ذات حافة محددة قطرها اسمم أو أقل وتسمى باسم تقرب الكروم.

وهذه التقرحات ذات قلابية كبيرة للإلتئام وقد لا تلتئم فتمتد لعمق كبير قد يصل للعظام، وهي غير مؤلمة ويشعر المريض بلكان غير محتمل ليلاً وقد تؤدي لإلتهاب بالمفصل المجاور عند إهمال العلاج مما يسبب فقدان أحد الأصابع ولكن لا تتحول إلى تقرحات خبيثة.

لما غبار أملاح الكروم وبخيرة حمض الكروم فقد تسبب الآتي :

١- تقرحات بالجفون أو بحافة فتحة الأنف ويتأثر الغشاء المخاطي للأنف وقد يحدث إنقلاب بالحاجز الأنفي وتحدث هذه الحالة بعد ٦-١٢ شهر من بدء العمل.

وتبدأ في نقطة تبعد بحوالى ١/ بوصة من الحافة الأمامية والسفلى للحاجز ومن هنا يمتد التيب لأعلى وللخلف ويقتصر التآكل على الجزء الغضروفي للحاجز ويعمل ذلك بأن الغشاء المخاطي في هذا الجزء شديد الإلتصاق بالغضروف كما أن نصيبه من الدم أقل من بقية أجزاء الأنف ويتلف الغشاء المخاطي ينقطع الدم عن تغذية الغضروف نفسه فيصاب بدوره بالتآكل ويحدث الأنقلاب.

٢- عندما يصل التآكل للعظمة المصفاوية من الناحية العلوية وعظمة الميكة من الناحية الخلفية يقف الأنقلاب، ويحدث الإلتئام دون إصابة الجزء العظمي، ولأنه نتيجة لتضيق بطبقة مخاطية.

٣- تبدأ الإصابة بالأنف فويشعر المصاب بحمى وسيلان بالأنف أما الألم الذي قد يصاحب التقرح فليس من الشدة بحيث يجنب لدخل الأنف ولكن صحة العامل لا تتغير.

إحتياطات الوقاية من الكروم :

- ١- التهورية لعملية والموضعية للتخلص من سحب وأتربة وبخيرة الكروم.
- ٢- النظافة لشخصية.
- ٣- لكشف الطبي النوري.
- ٤- تضميد الجروح.
- ٥- التسميم السليم لأوقات الطلاء ومرواح الشفط.
- ٦- مهمات وقاية (قفازات مطاط، أحذية ثياب خاصة) وتكون ملائمة محكمة حتى لا يتسرب إليها سائل الكروم.
- ٧- غسل الأجزاء المعرضة من الجسم لسوائل الكروم ودهانها بمرهم مكون من نسب متساوية من البرلين اللين واللازولين.
- ٨- دهان الجزء الأمامي من الحاجز الأنفي بالبرلين اللين.
- ٩- لكشف النوري على المعولج الأنفية لجميع العمال أسبوعياً لمعرفة الممرض والطبيب شهرياً أو ربع سنوياً.
- ١٠- علاج تقرحات الكروم بمرهم يحتوى على EDTA Calcium .

١- التأثير بالنيكل أو ما ينشأ عنه من مضاعفات وقرح

فلز وزنه الذرى ٥٨,٧١ ورقمه الذرى ٢٨، وتتركب الالكترونات حول النواة كالاتى:
(٢,١٦,٨,٢) وهو أحد العناصر الإنتقالية. يحدث لتسمم بالنيكل فى الصناعة فى الحالات الثلاثة الآتية :

- ١- لتعرض لمحاليل النيكل عند تنقية المعدن أو الطلاء بالكهرباء ويسبب إلتهاباً جدياً.
- ٢- إستنشاق كربونيل النيكل Ni(CO) وهو مركب شديد السمية وقد يسبب الوفاة من الإلتهاب الرئوى المزمن.
- ٣- إستنشاق الغبار عند تنقية النيكل ويسبب سرطان الرئة والجيوب الأنفية.

خواص النيكل :

فلز صلب أبيض اللون فضى يقاوم للتآكل له درجة لمعان عالية - قليل للثنى والمحب إلى صفائح وأصلاك على التوالي، شديد للتماسك.

يستعمل النيكل النقى فى الطلاء الكهربى سواء كان الطلاء كاملاً أو كبطانة للطلاء بالكروم.

يشارك فى تركيب الكثير من السبائك خاصة ذات الأهمية العلمية، والنيكل أكثر صلابة من الحديد وأقل قابلية للمنطقة وسبائك النيكل مع الحديد ذات خواص مغناطيسية وكهربية وحرارية وتختلف هذه الخواص تبعاً لنسبة النيكل.

سبيكة أنفار تحتوى على ٣٦٪ نيكل وتتميز بأنها لا تتمدد أو تنقلص بدرجة ملحوظة بالتغير الحرارى العادى.

ولذا سميت هذه السبيكة باسم السبيكة الثابتة وتتمثل فائدتها فى قياس الأطوال الطويلة وأشرطة القياس وأجزاء الكرونومتر (جهاز ضبط الوقت).

سبيكة فلاتكنيت تحتوى على ٤٦٪ نيكل ولها نفس مميزات تمدد الزجاج وتحل محل الفلاتين فى أسلاك المصباح الكهربى الموجودة بالمصباح الكهربى.

كما يستخدم النيكل لعمل الصلب الذى لا يصدأ وليزيد من قوة وصلابة سبائك الصلب المستعملة فى السيارات والطائرات والبناق والدروع والآلات الخراطة ونسوق عدداً من الأمثلة لسبائك الصلب والنيكل من ناحية والصلب والنيكل والكروم من ناحية أخرى.

وسبيكة صلب النيكل تحتوى على نيكل من (٢-٤٪) وأقل نسبة نيكل تجعل للسبيكة تقاوم للتآكل والصدأ وتزيد من صلابتها ومتانتها.

وتستخدم هذه السبيكة فى بعض أجزاء الميكرات والكبارى.

لما سبيكة صلب للنيكل والكروم معاً فتحتوى على ٤٪ كروم + ٤٪ نيكل وهى سبيكة شديدة الصلابة وتستخدم لصناعة البارود وأسنان التروس.

لما السبيكة المحتوية على ١٨٪ كروم + ٨٪ نيكل فلا تصدأ أبداً.

وعند إضافة النيكل إلى الزنك والنحاس تنتج سبيكة تسمى فضة النيكل وهى أساس طلاء ألوان المائدة.

لما معدن مونيل فهو سبيكة من النحاس والنيكل (٧٠٪ نحاس + ٣٠٪ نيكل) وذات قوة شد عظيمة وتقاوم للتآكل الكيماوى وتصنع منها غالباً مرواح التربينات وأجهزة الكيمياء ذات الاستعمال الكثير.

الكومكس وهى سبيكة مكونة من النل والحديد والألمنيوم.

النيكل وهى سبيكة مكونة من النيكل والكوبلت والألمنيوم.

لما سبيكة النيكل والكروم فتستخدم لصناعة الآلات الطبية وآلات الأسنان ومعدات النار الكهربائية.

لما مسحوق النيكل فيستخدم كعامل مساعد فى التفاعلات الكيماوية وخاصة فى معالجة الزيت بالأيدروجين لعمل الدهون الصلبة.

ويستعمل النيكل وألحاحه فى البطاريات وصناعة المينا.

أعراض التسمم بالنيكل :

تآكل حمراء بين الأصابع يصحبه آكلان ولم وأحياناً تورم الأجزاء المصابة ويزداد الأكلان ليلاً وفى الأجواء الحارة وقد يمتد الطفح للأصابع والرسغ والمساعدين.

وفى بعض الحالات يمتد هذا الطفح للوجه والصدر وفى الأحوال الشديدة يحدث تقيح وتقرحت وزيادة فى الإفرازات.

وفى الغالب يبرأ المصاب بعد أسبوع بالرغم من استمرار بعض الحالات لثلاثة شهور.

وفى الأحوال النادرة قد يشكو المصاب من طعم معدنى بالفم مع فقدان النشاط البدنى والحقى، وتزداد نسبة الإصابة بالتسمم بالنيكل بين نوى البشرة البيضاء كما أن بعض الأفراد لديهم حساسية كبيرة لأملح النيكل والمصاب يتسمم بالنيكل مـصـاب به ثـانـيـة بالتأكد عند تعرضه ثانية لمصدر الإصابة كما أن إصابته لثانية تكون أبطأ شفاء من الأولى.

وقاية :

- ١- يتم إستبعاد الأفراد ذوي الحساسية أو الذين أظهروا إستعداداً للتسمم من النيكل فى صناعة الطلاء الكهربى.
- ٢- الرعاية الطبية المستمرة والفحص الطبى الدورى.
- ٣- التأكد من نظافة العمال.
- ٤- تضيق الجروح.
- ٥- أجزاء الجلد المعرضة يتم غسلها بعناية ثم دهنها بمرهم لاثولين، بارافين لين.
- ٦- إرتداء مهمات الوقاية مع تدريبهم على ذلك.
- ٧- ضرورة التخلص من الخبث والأبخرة من جو العمل بوسائل التهوية المناسبة (ملوح شفط) فوق أماكن الطلاء.

١١- أول أكسيد الكربون (CO)

هو غاز عديم اللون والطعم والرائحة وزنه الجزيئى ٢٨ يتكسد فى الحال لغز ثنائى أكسيد الكربون ويحتل مكان الصدارة بين الغازات السامة فى مجالات الصناعة ككثافته عالية تقارب الهواء الجوى ولهذا فإن التسمم يكون متوقفاً بدرجة كبيرة. ينتج عن الاحتراق الجزئى للمواد الكربونية ويحدث للتعرض له فى صناعة الحديد والصلب حيث يتولد من الفرن العالى وفى جرلات النقل نتيجة تشغيل عدد كبير من السيارات ومن إسداد المداخل والمساكن وعند تطهير الفحم وتوليد غاز الامتصباح والتسمم به حاد يسبب الصداع وضعف السمع والابصار وإرتفاه المضلات بحيث لا يستطيع العامل إتخاذ نفسه بل يقع مقمى عليه قبل أن يستطيع طلب النجده.

وهناك مؤشرات تبين نسبة الغاز فى الجو بحيث توضع فى الأماكن التى يتولد فيها الغاز فيبتعد العمال عندما يشير المؤشر لزيادة الغاز ويجب ألا يتواجد عامل بمفرده فى مثل هذا المكان كما يجب توفير التهوية الكافية وتحصير أسطوانات أكسجين لإتخاذ العمال فى حالة الأغماء ويجب تزويدهم بالأقنعة الواقية المغذاة بالهواء المضغوط أثناء الإقتراب من خزانات الغاز.

١٢- سيانيد الهيدروجين HCN (٢٧)

غاز حمض البروسيك Prussic Acid يستعمل لتبخير السفن والأشجار وتحريض الأنعام وإستخراج الذهب والفضة من خملتها كما توجد أملاح السيانور فى عملية طلاء المعادن بالكهرباء بحيث إذا لقي أى حمض خطأ يتولد HCN وهو ملك للغازات لذا يجب إتخاذ وسائل التهوية الكافية حتى لا يحدث تركيز خطر من الغاز وفى أى مكان يحتمل منه تولد

الغاز، يجب ألا يوجد عامل بمفرده وأن يكون هناك شخص مدرب على الأسعاف معه حتى نترات أمول، نترات الصودا وحقنه معقمة بحيث إذا حدثت حالة تسمم يسرع في الحال بكسر خمسة أمبولات نترات الأمول في منديل أمام أنف المصاب ويعطيه حقنة نترات الصودا في الوريد مع إجراء تنفس صناعي ولو تأخرت هذه الإسعافات لحين يستدعاء الطبيب أو الممرض مات المصاب.

للتفريق بين أول أكسيد الكربون وحمض الهيدروسيليك نتبع الآتي:-

١- له رائحة زيت اللوز المر وقلوية محتويات المعدة بتجربة أزرق برومسيا كما أن محلول السيانيد حتى لو كان ضئيلا يختزل اللون الأزرق لورق الترشيح مبللة بالنشادر إلى اللون الأبيض.

١٣- التسمم بالفلور والكلور والبروم ومركباتها

(الهالوجينات Halogens)

تشتمل الفلور والكلور والبروم واليود وتحتل المجموعة السابق الأساسية من جدول ترتيب العناصر ويحتوي مدارها الخارجي على سبعة إلكترونات ولهذا فإنها ميله للشحنة السالبة بشدة لتكمل مدارها الخارجي لثمان إلكترونات ولا توجد على حالة انفراد في الطبيعة بل توجد متحدة مع عناصر أخرى ولكن جدول أمراض المهنة المرفق بقانون التأمين الاجتماعي يستبعد اليود.

الفلور	الكلور	البروم	اليود	الخواص
F_2	Cl_2	Br_2	I_2	الرمز
١٩	٣٥.٤٦	٧٩.٩٢	١٢٦.٩٢	الوزن الذري
٩	١٧	٣٥	٥٣	الرقم الذري
٧.٢	٧.٤٨٠٢	٧.٤٨٠٢	١٨.٨٠٢	التركيب الإلكتروني
١.١٤ سائل	١.٨٧ (سائل)	٢.١٢ (سائل)	٤.٩٥ (صلب)	الكثافة
- ٢٢٣°م	- ١٠١.٦°م	- ٧.٢°م	- ١١٣.٥°م	درجة الانصهار
- ١٨٧°م	- ٣٤٦°م	- ٥٨.٥°م	- ١٨٣°م	- الغليان
أصفر مخضر	أصفر مخضر	بنى محمر	رمادي قاتم	اللون
باهت	١	١٠٠١	١٠٠٠١	النسبة المئوية
١٠٥	١٠٠٠٠	٦٧	٧	بالقشرة الأرضية
أكثر				نسبة وجودها في الماء

لا يتحد باليهيدروجين الا بطء شديد	يتفاعل ببطء ولكن بالتسخين بسرعة	يتحد معا في النزوة أو بالتسخين	يتحد بشدة حتى في الظلام	البحر جزء لكل مليون جزء الأوكسيد باليهيدروجين
---	------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------	---

الفلور: يوجد على هيئة فلوريد الكالسيوم وفلوريد الصوديوم الألومني و خام الكريوليت و الفلورسيا وبنسبة قليلة في الميكا. وتوجد منه آثار ضئيلة في ماء البحر ومياه الينابيع المعدنية والعظام والأسنان والدلم واللين والنفث ومخ الأسنان به ٣٤ مجم فلور وهو ضروري لتمثيل الفسفور بالجسم.

الكلور: يوجد على هيئة ملح الطعام وكلوريد البوتاسيوم وخام الكلورنايت $KCl, M, Cl_2, 6H_2O$ وتركيب أجسام الكائنات الحية على هيئة أملاح وفي القصبير المعدى على هيئة حمض هيدروكلوريك.

البروم: يوجد بماء البحر على هيئة برومين الصوديوم والبوتاسيوم وفي خام الكارنايت على هيئة تروميد المغنسيوم ورواسب استنفورت وفي المياه المعدنية والعيون المعالجة وماء الاطلنطي يحتوى على ٠.٦٥٪ أما ماء البحر الميت فيحتوى على ٤٨٪ ويسد العالم حاجته من مياه البحر الميت والبخار.

اليود: يوجد بكثرة في الطبيعة يتحد مع غيره من العناصر وفي الطحالب البحرية (٢ - ٣)٪ وبكميات صغيرة في ماء البحار والنباتات والحيوانات البحرية والبرية وزيت كبد الحوت والعدة الدرقية ومياه الأببار والينابيع ومياه آبار النفط.

أولاً: للتسمم بالفلور ومركباته

الفلور في الصناعة:

- قد يتعرض للتسمم بالفلور ومركباته العمال المشتغلون في الصناعات والأعمال الآتية:
- صناعة الزجاج - النقش والتلوين والتجهيز والحفر.
 - صناعة بعض الألوان والأصبغ والبيوت والاشغفال بها أو زائلها.
 - إنتاج الفايبر للوروست.

طرق الإصابة بالتسمم:

- طريق التنفس : استنشاق الأبخرة أو الغازات المحتوية على الفلور أو مركباته.
- طريق الجلد: حروق بالجلد نتيجة للتعرض للفلز أو المركبات.

الأعراض والصور المرضية:

- التهابات الجلد وتقرحه - الحروق بالجلد
- تموس الأسنان - التهاب الفك والتهاب العظام.
- التهاب العين والجفن.
- النزلات الشعبية والالتهاب الرئوى.

طرق الوقاية:

أورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالفلور ومركباته وذلك باتخاذ الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار وبطرق لوقاية منها .
- نصين التهوية العامة بالوسائل الطبيعية
- عزل العمليات أو الخطوات التى تنتج عنها كميات كبيرة من الأبخرة والغازات .
- التخلص من الأبخرة عند تولدها باستعمال الشفط .
- استبدال عمليات التداول اليدوى بالوسائل الآلية أو الميكانيكية .
- مواءمة تنظيف أماكن العمل بطريقة مناسبة . - توفير وسائل النظافة الشخصية وتشجيع استعمالها.
- توفير الملابس والمهملات
- توفير أماكن تغيير الملابس وإنشاء دواليب لحفظها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو التدخين فى أماكن العمل.

الأحكام القانونية : أورد القانون التسمم بالفلور فى جدول أمراض المهنة وأوجب إجراء الفحوص الطبية الآتية:

أولاً: الفحص الطبى الابتدائى:

- يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول الفلور أو مركباته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه:
- أ) مدى لياقة العامل للتعليم به
- ب) اكتشاف أى حالة مرضية تكمنه قد تساعد على زيادة القابلية للإصابة أو مضاعفاتها.

ثانياً: الفحص الطبى الدورى:

- أ) يجرى كل سنة أشهر على الأقل
- ب) أن يبين بصفة خاصة حالة الدم والجهاز العصبى والجلد.
- جـ) أن تجرى عند الاشتباه بالفحوص للمعالجة والأشعة للتحقق من ثبوت الإصابة ومداها.

ثالثاً: إجراءات الفحص الطبى:

- أ) يجب لخطار مكتب الأمن الصناعى المختص بكل إصابة بالمرض المهنى.

ب) يجور للطبيب أن يطلب إعادة فحص أى عامل بعد مدة كل من الفترات المنصوص عليها
ج) يوقف عن العمل كل عامل يصاب بالتسمم ويرى الطبيب أن فى قيامه به خطراً على
صحته.

د) لا يجوز إعادة العمل الى العمل إلا إذا ثبت من الفحص الطبى لياقته صحياً لاستئنافه
هـ) يجوز أن يعهد الى المصاب بعمل آخر يتناسب مع حالته ويكون بعيداً عن مصدر التعرض
و) لا يجوز الخصم من أجر العامل نظير وقت العمل الذى يتطلبه للفحص

ثانياً: التسمم بالكور ومركباته

الكور فى الصناعة:

قد يتعرض للتسمم بالكور العمال المشتغلون فى الصناعات والأعمال الآتية:

- صناعة الكور والصودا الكاوية ومركبات الكور.
- صناعة بعض الألوان والأصباغ والبيوتات والاشتغال بها أو زائلتها.
- صناعة الورق ولب الخشب
- صناعة المطهرات وعمليات تعقيم المياه للشرب والحمامات.

طرق الإصابة بالتسمم:

- طريق التنفس : استنشاق غاز الكور أو مركباته الغازية أو لبخرتها.
- طريق الجلد: ثلوث الجلد بماء الكور أو بمحولات مركباته.

الأعراض والصور المرضية:

- التهابات الجلد والأغشية المخاطية والمسالك التنفسية العليا.
 - الشعور بالاختناق.
 - نزلات شعبية، سعال وانسكاب رئوى.
 - ضيق التنفس
 - اضطرابات الهضم ، الهزال - تموس الأسنان
- الأعراض التى تبدو على المصاب باستنشاق الكور تتطور بزيادة التركيز وزمن التعرض
وهى:-

- بعد الاستنشاق فوراً يشعر المصاب برائحة نفاذة مبهجة ثم دموع كثيرة وعطس وكحة وضيق
تنفس وضغط أعلى الصدر معه قيء.

- كحة مصحوبة بإفرازات رغوية ملوثة بالدماء لتورم الرئتين وزرقة الشفتين والأنف وتبيح
المصاب مرهم وجده بارد مع الحرق الكثير ولبض سريع وضعيف مع تنفس غير عميق وهبوط
شديد أما فى الإصابات الشديدة الخطيرة فتحدث "خطرفة" كلام بدون وعى وإغماء عموماً يلقى
المصاب فيها للنهاية ويحدث تسمم حاد من الهبوط والالتهاب الرئوى وحموضة الدم وقد حدثت
للقواتين الدولية أجزاء/مليون بالجسم كحد مسموح به فى الجو

لتأثير

تركيز الكور PPM

١	قل تركيز بسبب ظهور أعراض بسيطة بعد التعرض لعدة ساعات
٣,٥	قل راحة ملحوظة
٤	أكبر تركيز يمكن استنشاقه لمدة ساعة ومن اضطرابات خطيرة
٥	الحد الأقصى الذي يصعب تنفسه لعدة دقائق
١٥,١	قل تركيز بسبب لحقان بالزور
٣٠,٢	قل تركيز بسبب السعال
٦٠-٤٠	التركيز للخطر من ٣٠ - ٦٠ دقيقة
١٠٠٠	تركيز قاتل في القصر وقت

طرق الوقاية:

لورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالكور ومركباته وذلك باتخاذ الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار وبطرق الوقاية منها .
- تحسين التهوية العامة بالوسائل الطبيعية أو الصناعية.
- عزل العمليات أو الخطوات التي يتولد منها كميات كبيرة من الغاز .
- استبدال عمليات التداول اليدوي بالوسائل الآلية أو الميكانيكية .
- للتخلص من الغاز عند تولده باستعمال أى وسيلة مناسبة كالشفط.
- مواءمة تنظيف أماكن العمل باستعمال وسيلة مناسبة فعالة.
- توفير وسائل النظافة الشخصية والاختزال وتشجيع استعمالها.
- توفير أماكن تغيير الملابس واقتناء دوايب لحفظها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو التدخين في أماكن العمل.

الأحكام القانونية : لورد القانون التسمم بالكور في جدول أمراض المهنة وأوجب اجراء الفحوص الطبية الآتية:

أولاً: الفحص الطبى الابتدائى:

يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول الكلور أو مركباته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه:

- أ) مدى لياقة العامل للتقيام به
- ب) اكتشاف أى حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القابلية للإصابة أو مضاعفاتها.

ثانياً: الفحص الطبى الدورى:

أ) يجرى كل سنة بالنسبة للمعرضين لمركبات الكلور العضوية والكلوروفورم ورابع كلورو الكربون.

ب) يراعى أن يبين بدقة حالة الجهاز العصبى والكبد والكلى والقلب للمعرضين للمركبات

العضوية، وكذا حالة الجهاز التنفسي والعيون للعمال المعرضين للغاز أو مركباته الغير العضوية.
(ج) أن تجرى عدد الاستباه الفحوص المعملة والأشعة للتحقق من ثبوت الإصابة ومداها.

ثالثا: إجراءات الفحص الطبي:

- أ) يجب إخطار مكتب الأمن الصناعي المختص بكل إصابة بالمرض المهني.
- ب) يجوز للطبيب أن يطلب إعادة فحص أى عامل بعد مدة لكل من الفترات المنصوص عليها.
- ج) يوقف عن العمل كل عامل يصاب بالتسمم ويرى الطبيب أن في توافه به خطرا على صحته.
- د) لا يجوز إعادة العامل الى العمل إلا إذا ثبت من الفحص الطبي لياقته صحيا لاستشفائه.
- هـ) يجوز أن يهد الى المصاب بعمل آخر يتناسب مع حالته ويكون بعيدا عن مصدر التعرض .
- و) لا يجوز الخصم من أجر العامل نظير وقت العمل الذى يتطلبه الفحص .

ثالثا: التسمم بالبروم ومركباته

البروم فى الصناعة

- قد يتعرض للتسمم بالبروم العمال المشتغلون فى الصناعات والأعمال الآتية:
- صناعة بعض أنواع الألوان والاصباغ والبوليت والأشتغال بها أو إذلتها.
 - صناعة بعض المبيدات الحشرية.
 - صناعة بعض المنتجات الدوائية.

طرق الإصابة بالتسمم:

- طريق التنفس : استنشاق الغازات المحتوية على البروم أو مركباته.
- طريق الجلد: ترسب الغاز على الجلد أو تلوته بمواده السائلة.
- تشرب الملابس بالغاز أو السوائل.
- طريق الفم: تلوث الطعام نتيجة لحفظه أو تناوله فى أماكن العمل.
- تلوث الأيدى وأعمال غسلها قبل الأكل.

الأعراض والصور المرضية:

- التهابات المسالك التنفسية والأغشية المخاطية فى الأنف والقم والعينين.
- اضطرابات الجهاز الهضمى - رعشة العضلات - المشى بدون قزان
- قذالذكرة - تخريف والغيبوبة

طرق الوقاية من التسمم:

أورد القانون الأحكام الكتيلة بوقاية العمال من التسمم بالبروم الميثولى وذلك باتخاذ

الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار ويطرق الوقاية منها
- تصنيف التهوية العامة بالوسائل الطبيعية والصناعية الملائمة.
- عزل العمليات أو الخطوات التي تنتج عنها كميات كبيرة من الأبخرة والغازات.
- استبدال صلاحيات التداول اليدوي بالوسائل الآلية أو الميكانيكية .
- الأبخرة عند تولدها باستعمال أى وسيلة مناسبة كالشفط.
- مواءمة تنظيف أماكن العمل بطريقة لا تثير الغبار كالكنس بعد الفرطيب أو استعمال مكافس للشفط.
- توفير الملابس والمعدات الوقائية والزام استعمالها.
- توفير أماكن تغيير الملابس وإنشاء دواليب لحفظها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو للتخخين فى أماكن العمل.

الأحكام للقانونية :

أورد قانون التأمين الاجتماعى رقم ٧٩ لسنة ١٩٧٥ والمعدل بالقانون ٢٥ لسنة ١٩٧٧
التسمم بالبروم ومركباته فى جدول امراض المهنة رقم (١) ولوجب قانون العمال ١٣٧
لسنة ١٩٨١ للفحوص الطبية الآتية :-

أولاً: الفحص الطبى الابتدائى:

يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول البروم أو مركباته أو
المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه مايلى:
(١) مدى لياقة للقيام بالعمل.
(٢) اكتشاف أى حالة مرضية كاملة لا تماخد على زيادة القابلية للاصابة أو مضاعفتها.
ويجرى هذا لكشف بمعرفة الهيئة العامة للتأمين الصحى تنفيذاً للمادة ١١٦ من (ق) ١٣٧
لسنة (١٩٨١) مع مراعاة أحكام لالياقة الطبية لكل مهنة والتي حددها قرار وزير
الصحة ١٣٣ لسنة ١٩٨٢ .

ثانياً: الفحص الطبى الدورى:

تنفيذاً للمادة ١٢٢ من ق ١٣٧ لسنة ١٩٨١ وقرار وزير التأمينات رقم ٢١٨ لسنة
١٩٧٧ والمعدل بالقرار ٨٧ لسنة ١٩٧٨ يراعى اجراء الفحص الطبى الدورى على
العاملين المعرضين مرة كل ستة أشهر على الأقل. على أن يبين بصفة خاصة حالة
الجهاز التنفسى والعيون مع اجراء ما يلزم من بحوث طبية ومعملية أو أشعة للتأكد من
صحة الاصابة ومداها.

الاجراءات الواجبة على المنشأة

١- طلب اجراء الفحص الطبى الدورى فى المواعيد المحددة بمعرفة الهيئة العامة

التأمين الصحي

- ٢- تنفيذ توصيات الطبيب أو قرارات اللجنة الطبية
 - ٣- إخطار مكتب الأمن للصناعي عند ثبوت المرض المهني
 - ٤- لا يتحمل العامل أى نفقات أو تبعات يتطلبها الفحص الطبي الدورى
- حد الأمان : ٣ ملجم / م^٣ - ١ جزء / مليون جزء
- وسائل القياس: يقدر تركيز البروم فى جو العمل بالمستخدم جهاز كشف العازات
- Dragger

أكسيد الكلور

توجد أربع أنواع لأكسيد للكلور هي Cl_2O , ClO_2 , Cl_2O_7 , Cl_2O_6

الصفات الطبيعية لأكسيد الكلور				
الخاصية	داى كلوريد لحادى الأوكسجين Cl_2O	ثنائى أكسيد الكلور ClO_2	كلورين سداسى أكسيد Cl_2O_6	كلورين سباعى أكسيد Cl_2O_7
الوزن الجزيئى	٨٦,٩١	٦٧,٤٥	١٦٦,٩	١٨٢,٩١
نقطة الانصهار	-١١٦°م	-٥٩°م	٣,٥	-٩١,٧
نقطة الغليان	٢٠	١١	٢٠,٣	٨٠
اللون	أصفر مصفر	أصفر	أحمر	—
الكثافة	—	١,٦٤	٢,٠٢	١,٨٦ جم/سم ^٣

- ينفجر أول أكسيد الكلور بمجرد ملامسته للعوامل المختزلة كما ينفجر عند تسخينه مكونا غاز الكلور والأكسجين.

- ثنائى أكسيد الكلور مؤكسد قوى يتفاعل مع الماء أو الأندروكسيدات مكونا خليط من أيونات الكلوريت والكلورات ويحضر بالمعاملة للكلورات الصلبة بحمض كبريتيك مركز.

- يتفاعل Cl_2O_6 بالحرارة مكونا Cl_2O وأكسجين ويتفاعل مع القلويات مكونا خليط من الكلورات وفوق كلورات.

- سابع الأكسيد ثابت جدا ويذوب فى الماء مكونا حمض بيركلوريك HClO_4 .

- ملحوظة:- يوجد خمس أكسيد للكلور من بينها الأربع السابق ذكرها ثم ClO (كلور حادى الأكسيد) وجميعها لها نفس الأثر على الكائنات الحية ولذا يجب اتخاذ نفس الاحتياطات الواجب اتخاذها مع الكلور عند تناولها وأكثرها شيوعا فى الصناعة كلور ثنائى أكسيد ClO_2

الكوريت:- هي لملاح حمض كلوريك (HCl O_3). وهي عوامل مؤكسدة قوية والمخاطر الناجمة عنها تتصل اتصالا وثيقا بهذه الخاصية ومن أشهر الأملاح لملاح الصوديوم واليوتيسيوم أكثرها شهرة في مجال الصناعة حيث أنها تستخدم على نشاط واسع في الصناعة.

كلوريت اليوتيسيوم (١٢٢,٥٥) - الكثافة: ٢,٣٢ جم/سم^٣ - درجة الانصهار والغليان: ٣٥٦ °م وتحتل . والملح مادة شفافة عديمة اللون والمسحوق أبيض اللون .

كلوريت صوديوم: ١٠٤,٥ - الكثافة: ٢,٤٩ جم/سم^٣ - درجة الانصهار: ٢٤٨-٢٦١ °م عديم اللون والرائحة والملح بلوري .

كلوريد داي أوكسيد Cl O_2 : الوزن الجزيئي ٦٧,٥ - الكثافة: ٣,٠٩ جم/سم^٣ عند ١١ °م - درجة الانصهار والغليان : - ٥٩ °م وينفجر عندما يتبخر. مادة متفجرة والغاز أخضر اللون والسائل أحمر ذو رائحة نفاذة ومعرفة مميزة

TWA:	1ppm. 3mg/m ³
STEL ACGTH:	3ppm. 9mg/m ³
IDLH:	10 ppm

التحضير:- من كلوريت الصوديوم وحمض الكبريتيك والميثانول أو من كلوريت الصوديوم وثاني أكسيد الكبريت . ومن الممكن تحضير كميات ضئيلة بمفاعلة كلوريست الصوديوم والكلور وحمض هيدروكلوريك أو هيدروكلوريت.

الاستعمال:- مسحوق إزالة ألوان لب الخشب ، المنسوجات والدهون والزيوت والنفوق. وكذلك مولد بالماء باليمن وحامضات السبلة وللغذاء على الكائنات الحية النقية في مجال الصناعة وفي العديد من التفاعلات الكيميائية.

المخاطر:- مادة سامة ذات أثر تحاتي Corrosive و انفجاري Explosive وتهيج الجهاز التنفسي والعين تماما كالكلور ولكن أثرها للمهيج يفوق الكلور. ولتأثير الحاد عند الاستنشاق بسبب التهاب الشعب الهوائية ولأوديا والأعراض للملاحظة في العمال المعرضين هي : الكحة والعطس ومخاط أنفي وآلام الجهاز التنفسي وتهيج الحلق والعين. والمادة ذات فعل مؤكس قوي وذلك تأثير حارق كما أنها تكمن في عملية الاحتراق وعلاوة على متقدم، فالدار تنفجر عندما يتركز في الهواء على ١٠٪. وتركز أكثر من ذلك يمكن أن يحترق لـ ١٣٠ °م والأثرية المعنوية المؤكسدة ممكن أن تقلص درجة حرارة الاحتراق. ويجب اتخاذ الاحتياطات لحماية الجهاز التنفسي من المخاطر الناجمة عن تدلول جزء المادة وكذلك ضد الفعل التحاتي ومخاطر الحريق والانفجار واشترطت الحماية التي يجب إتباعها للحماية من تلك المادة شبيهة لتلك التي يجب إتباعها في حالة الكلور. وأنشأت الماء وحصل العين من ضروريات التعامل مع تلك المادة عند ملامستها

للعين والحرص الحذر لتجنب التركيزات العالية من الغاز يجب إزالته من إثناء التفاعل
يستخدم النيتروجين والهواء وذلك لانخفاض التركيز لأقل من ١٠٪ ثم يمتص بالماء المنتج
وكذلك يمكن استخدام مرشحات مناسبة للتخلص من هذه المادة عند تولدها فى أماكن
النيتروجين أو الهواء.

الإنتاج: عند التحليل الإلكتروني لمحول سلفن من الكلوريدات المقابلة (كلوريد
الصوديوم ينتج كلورات صوديوم وكلوريد بوتاسيوم ينتج كلورات بوتاسيوم مع استخدام
كلورات مع الكلوريد السابق.

الاستخدام:- يستخدم الملح البوتاسيومى فى إنتاج المتفجرات وأعواد الكبريت، الألعاب
النارية Pyrotechnics خرطوشة البندقية "الظرف Percussion - Caps والمستحضرات
النوتية والأصباغ. كما يستخدم فى عملية إزالة الألوان كمشقوق مزيل للون وفى طباعة
الباف للنسيج ولب الورق وصناعة الورق وكميزل للملوثات والأوبئة فى المجال الطبى.

المخاطر والوقاية:-

الكلورات عوامل مؤكسدة قوية وأهم مخاطرها الاحتراق والانفجار وهى بنفسها غير
متفجرة ولكنها تكون مخاليط ملتهبة أو متفجرة مع المواد العضوية، الكبريت، الكبريتيدات
والمساحيق القلوية ومركبات الأمونيوم والأقمشة والجلود والخشب والورق ملتهبة تماما
عندما تنفس فى هذه الكلورات. ويجب أن يوضع هذا فى الاعتبار إلى الأشخاص المنوط
بهم هذه العملية وتوزيع مهمات الوقاية عليهم وعليهم الاحتمال ولا يصبحوا معهم هذه
الملابس وتبقى فى أماكن العمل ويجب أن تشمل الأفرولات وغطاء واقى الرأس
وقفازات بلاستيك وأحذية براقية لحماية الأرجل. ويجب حماية الخشب والشدات والسقالات
وكذا الأرضيات فى المباني والمصانع والأجهزة حيث تتدلى للكلورات وتوفير مصدر
مائي كاف لمعالجة التآكل Copious Water Supply . والكلورات مواد ضارة عند
استنشاقها أو ابتلاعها وهذا يسبب احقان بالزور وكحة وتقر كرات الدم الحمراء وتلوث
الجلد باللون الأزرق وبوابة شحوب وهزال وأيميا وعند بلع كلورات صوديوم فإن
محتوى الصوديوم يزيد فى الميرم Serum .

حمض هيدروفلوريك: HF) يمكن الحصول عليه بتفاعل حمض الكبريتيك المركز
والفلورسبار "فلوريد الكالسيوم". الوزن الجزيئى: ٢٠ - الكتلة: ٩٩ رجم/سم^٣ - درجتي
الانصهار والغليان:- ١٠,٨٣°م ، ١٩,٥°م - الضغط البخارى: ٤٠٠ جم ز (٢٥°م). يذوب
يسير فى الماء - مثاق عديم اللون وينتج أبخنة.

TWAQSHA:

TWANIOSH:

NIOSH:

٣ جزء ١٠ × ٦ - ٢ مم/م^٣

٢,٥ مم/م^٣

٢ مم/م^٣

استخداماته:- يستخدم في إنتاج الفلورو كربونات والفلوريدات غير العضوية وفي تكرير بعض الغازات المستخدمة كعامل حفزي في التفاعلات الكيميائية العضوية وفي النقش على الزجاج والفخار.

المخاطر:- سائل ذو أثر تحاتي قوي ومهيج قوي وسام والسائل ويخاربه بسببان حروق حادة ومؤلمة عند ملامسة الجلد والعين والأغشية المخاطية وحروق السوائل المخففة والأبخرة قليلة التركيز لا يمكن رؤيتها كما أنها غير مؤلمة في التنفس واستنشاق الأبخرة ممكن أن يسبب لويماً الرئتين والتي لا يمكن رؤيتها إلا بعد ١٢-٢٤ ساعة من التعرض - وتنفذ الأنف وتنتفخ الجيوب الأنفية آلام وذلك في عمال اللحام المعرضين لتركيزات خفيفة من الفلوريدات والفلورتي الجو.

السلامة والصحة المهنية:-

إن المناولة الآمنة للحمض تتطلب أجهزة محصنة في التشغيل والصيانة وتدريب العمال على استخدامها ومحمية بطريقة كافية ويتعهد بها إلى عمال كفاء . ومواصفات التصميم الجيد وبناء الأجهزة المستخدمة في الصناعة والتخزين والنقل للحمض تعتمد على ما إذا كان لا مائي أو محلول مائي.

والحمض اللامائي يجب أن يخزن ويشتن في أوعية صلب لما المحلول المائي (٧٠٪ أو أقل تركيزاً) فيخزن في أوعية بلاستيك. مع حماية العبوات والخزانات من الحرارة وأشعة الشمس المباشرة. وبالرغم من HF أن يعتبر غير ملتهب لكن تأثيره التماطي ضد الغازات من الممكن أن ينتج الهيدروجين الذي يشتعل وعليه يجب أن تكون منطقة الخزانات بعيدة ما أمكن عن المصادر الحرارية وشحن الحاويات شاملة البراميل والأسطوانات واللولي لمجهزة بخزانات يجب أن يشتمل على لاقطات وملصقات تحذير تحمل وصف المخاطر الناتجة والتصرف المناسب عند حدوث طرطشة وتسكاب عارض وتطبيقات الاسعاف الأولى.

وغيما إلى البند الرابع تفادياً لمنع الإصابات بحمض هيدروفلوريك:-

أ - يجب القوية التامة في أماكن العمل بالحمض كل الوقت والتأكد من أن تركيزه لا يتعدى النسبة المسموحة.

ب- يجب عدم ملامسة الأبخرة والسائل العين والجلد والجهاز الهضمي والتنفس.

ج- التأكد من ارتداء مهمات الوقاية الفردية المقاومة لحمض وبف مثل بولس فيليل كلوريد (P.V.C) أو مطاط كلوروبوتادين "نيوبرين" ويجب أن تشمل هذه المهمات الأفرولات بكامل تصل إلى المعصم وواقى الوجه أو النظارات الواقية والأحذية الواقية.

د- ضرورة إجراء الكشف الطبي على العمال والتأكد من أن صحتهم طبية وخاليين من أمراض الجهاز التنفسي المزمنة وليسوا معروفين.

هـ- التأكد من أن العمال على دراية تامة Fully Cognisant of the Hazardous nature بخطورة المنتج ومدربين تملأ على التصرف الطبي في الأحوال الروتينية والطارئة.

و- ضرورة تزويد العمال بأدوات للاستخدام للاستحمام وغسل العينين.

١٤- التسمم بالبتروول أو غازاته أو مشتقاته ومضاعفاته

يمكن أن نطلق على هذا النوع من التسمم اسم التسمم الأليفاتى، وينزى السيارات (البتروول) مزيج من عدة مركبات عضوية تحكمها الصيغة (C_nH_{2n+2}) وتتألف عموماً من: البنجان C₁₀H₁₄، الهكسان C₆H₁₄، الهبتان C₇H₁₆، الأوكتان C₈H₁₈ ودرجات عليتها على الترتيب ٣٦، ٦٨، ٩٨، ١٢٥، ٨٠م ويستخدم كوقود فى محركات السيارات ولكن لوحظ أن استخدامه يحدث خط Knock فى محركات السيارات وعليه تم تحسين درجته بإضافة الأيزو وأوكتان حيث أن الأخير يتكون من سلاسل متفرعة لا تحدث خط عند اشتغالها.

وهذا البنزين المستقل من النفط (البتروول) يحتوى على مقادير ضئيلة من بعض العناصر الأخرى أهمها (الأزوت والأكسجين والكبريت والذهب والفضة والزرنيخ والنيكل علاوة على البنزين العسرى ومشتقاته الملونين والزلايين وتقدر هذه الكمية بحوالى ٢٠٪ من الوزن الكلى للبنزين). ومعلوم أن البنجان والهكسان يحدثان تخديراً طفيفاً فى الأعصاب وعليه يحدث شلل فى المركز العصبى للتنفس والنفخ الشوكى وكذلك الهبتان والأوكتان يحدثان نفس الأثر السلبى ولكن بصورة مركزة.

التسمم بالبنزين:- لا يحدث تسمم حاد به ولكن بسبب المركبات البرالينية والهيدروكربونية يحدث التسمم عن طريق استنشاق أبخرته المتطايرة ويفرز الجسم مع الزفير والبول.

لما عدد استنشاق الهواء الخالى من الأكسجين والمركز بأبخرة البنزين كما فى الصهاريج المستخمدة لتخزينه يحدث الإغماء ثم الوفاة. ولا يمكن إيقاف ذلك إلا باستخدام مهمات الوقاية.

أعراض التسمم الحاد بالبنزين:- عند استنشاق أبخرة بنزين مخففة تحدث حالة شبيهة بالنشوة (السكر) مع قتل للنماغ والدوار وتختفى بسرعة بعد التعرض للهواء النقي.
لما أعراض التسمم الحاد الحفيف (عند استنشاق تركيزات عالية منه) فتكون على النحو الآتي:-

قتل بالدماغ - طنين بالأذنين - نشوة للمكرن - سيلت عروق أو غيبوبة لياما عدة -
نسيان الماضي - تهيج لدرجة العنف - هذيان - خلط وارتماش واختلاج العضلات
وتقلصها - ألم الأعصاب والتهابها - اختلال الحس والتتميل - ألم ضاغط في الصدر
والحلق - اختلال النطق والبلع - برودة الأطراف وزرقة لون الجلد - بطء التنفس ونقص
النبض.

لما الجهاز الهضمي فحترقه فقد الشهية وآلام البطن والتكرير والقيء والأسهال وقد
يموت الانسان تبعا لاستعداده الخاص لما يصيب القلب من هبوط وضعف أو تموت
العضلات أو زيادة عدد الضربات وذلك في حالات قليلة جدا.

ويصاب الجلد بسبب التهابات وتقرحات وكزيمات.

أعراض التسمم المزمن:-

دوار - صداع - أرق - رشة وألم عصبى - ضعف العضلات والمفاصل - رشح
الأنف والشعب الهوائية والحيلين - صر تكفس - فقر دم - فتور - بلاءة - اضطراب
حياته العقلية - هستيريا - خوف وغم.

لما البنزين الدافىء فوصيب الانسان بالتهاب عصبى واضطراب المخ وظهور الزلال
في البول أحيانا. وعند تماثل المريض للشفاء يحدث ضعف ذاكرة وكسل وخمول ودوار.

لما الذين يتعاملون بالبنزين أو يستشقونه فحتربهم التهاب عصبى متعدد والتهاب
عصبى خلف العنقة وتلف الأوعية لتأجية للقل وضحك دون سبب علاوة على النشوة التي
تتش حياتهم.

إسعاف التسمم الحاد:- إقصاء المريض فوراً عن منطقة الخطر وتعرضه للهواء النقي
وعمل تكفس صناعي في حالة الضرورة - غسيل العين لاحتوائها على كمية بنزين وافرّة
نتيجة استنشاق الأبخرة نون تعاملطها. باستخدام الماء الجارى ومحول بيكربولت صوديوم
(X٢).

الاحتياطات الوقائية:-

١- ضرورة التكنف الطبى الابتدائى.

٢- راض تعين المرضى المصابين بالأمراض العصبية الوظيفية (النفسية) والعلل الرئوى وفقر الدم والأمراض الجلدية والالتهاب الكلوى المزمن فى الصناعات التى يتطاول فيها البنزين.

٣- ضرورة الاستحمام اليومى لمنع الالتهابات الجلدية وخلع الملابس إذا ابتلت بالبنزين وغسلها ثلثية.

٤- ضرورة استعمال قفازات طويلة أثناء العمل بالبنزين وعدم تلامسه بالأيدى وتغاديا للإصابة بالأكزيميا.

٥- ضرورة التوعية بأخطار البنزين بالوسائل المقروءة والمسموعة والمرئية.

سلوكات الإيثيل: $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ - الكثافة ٩٣ رجم/سم^٣ - درجة الغليان ١٦٥,٥ °م - لاينوب فى الماء - سائل عديم اللون ذو رائحة طيبة بسيطة ويتحلل بالماء مكونا الايثانول وحمض السيليك ومنتج من تفاعل رابع كلوريد سيلكون وإيثانول. وببؤالة الماء يتكون مادة لاصقة ذو شكل عروائى Colloidal وعندما يخفف يصبح زجاجى Vitreous صلب ولاينوب فى الماء ويقوم الارتفاع فى درجة الحرارة. ولذا يستخدم فى صناعة الحفالب والأرنيك المستخدمة فى صب الفلزات كما يستخدم لتحويل الماء القسر إلى عسر وخرساة مقاومة للعوامل الجوية. كما يستخدم كمادة لاصقة مقاومة للحرارة.

المخاطر:- سائل مشتعل ينتج مخاليط متفجرة فى الهواء وذلك فى درجات الحرارة المرتفعة. وتتمثل الأضرار الحادة للتعرض له سائلا أو بخار فى تهيج العين والجهاز التنفسى والتعرض المحدود يؤثر فى العين الآن كما يلى:-

- ٢٠٠٠ جزء فى المليون تهيج الأنف والعين ولايمكن التساهل فيها.
- ١٢٠٠ جزء فى المليون تهيج الجهاز التنفسى Lachramatory erpparatus وهرش خفيف.

- ٧٠٠ جزء فى المليون هرش خفيف.
- ٢٥٠ جزء فى المليون - تهيج محدود للعين والأنف.

- ٨٥ جزء فى المليون يمكن الاستدلال عليها بالشم - أما للتعرض المزمن فيؤدى إلى التهاب جلدى نظرا لشدة السائل ذو طبيعة مذيبة. أما للتركيزات العالية فتؤدى لآهزة الجسم والقلب والكبد والهيما وتيجيا ولايمكن للجسم ان يتحمل التركيزات العالية.

داى إيثيل كسلات $(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$:-

الوزن الجزيئى ١٤٦ - الكثافة: ١,٠٨ رجم/سم^٣

درجتى الانصهار والغليان: -٤٠,٦ °م ، ١٨٥,٧ °م. ويختلط فى أى نسبة مع الايثانول وداى إيثيل ثير وخلات الايثيل والمذيبات العضوية للشعاع الأخرى ولكنه ينوب بشح فى الماء. والسائل عديم اللون غير مستقر زيتى القوالم ذو رائحة أروماتية ويحضر بلسفرة

حمض الأكساليك بالإنشلال. وهو منيب لاسترات السليلوز والانسيرات والراتجات الطبيعية والصناعية. ويستخدم فى تحضير العطور كمصبغة وسبلة وفى التخليق العنوى خاصة تحضير الكيماويات الدوائية.

المخاطر:- سائل مشتمل ولكن فى درجة حرارة الغرفة لاينتج أبخرة ملتهبة. ويتحلل فى الجسم مكونا حمض كساليك السام. وبالرغم من ذلك فلم يتم تسجيل حالات تسمم بسبب التعامل مع هذا السائل. ولكن فى حالة التسمم الحاد خاصة فى الرجال التهاب يحدث نقص فى عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء بالدم Erythrocytes, eucocytes علاوة على تأثيرات مرضية أخرى.

الكثافة البخارية للسائل: ٥,٠٤ - درجة لتجميد ٧٥,٦° م .

ميثيل سيليكات:- $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$ - الوزن الجزيئى: ١٥٢,٢ - الكثافة: ١,٠٣ جم/سم^٣

درجة التفلين: ١٢١° م ، الضغط البخارى: ١٢ مم ز/٢٥° م .

يستخدم فى صناعة السيراميك لمد الفتحات وتغطية الاسطح للغازية وكمدة رابطة فى البويات والاكهيات. لم الآن تستخدم لتغطية شاشات أنابيب أشعة الكاثود CRT "Cathode Ray Tube".

المخاطر:- يمثل فى ضرر العين والجهاز التنفسى ، عندما يصل تركيزه إلى ٢٠٠-٣٠٠ جزء فى المليون لمدة ١٥ دقيقة فإن أثره الضار ضد القرنية يبدأ محدثا آلاما حادة وتحت ظروف جوية معينة من الرطوبة يحدث آلاما عصبية فى القرنية. والتعرض الصناعى لهذا المركب فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا يعتبر حادا وقد سفر للتعرض عن بعض الحالات مثل العمى أحيانا أو آلام بالعين. أما التعرض الحاد فمن الممكن أن يؤدي إلى إصابة الرئتين بالتلف متضمنا الأوزيما والفشل الكلوى.

TLV AC63H
STEL AC63H

1ppm 6mg/m³
5ppm 30mg/m³

غازات البروبيل: لها شكلان أحدهما عادى Normal والثانى يسمى الايزو $\text{CH}_3 \text{ CO}_2 \text{ CH}$ $\text{ISO} (\text{CH}_3)_2$ أما العادى فصيغته $\text{CH}_3 \text{ CO}_2 \text{ C}_2 \text{H}_5$. والوزن الجزيئى لكل ١٠٢,١

يمكن الحصول عليهما بمقاطة حمض الخليك مع كحول بروبيل فى وجود عامل حفاز وهما يذيان الأثير وسليولوز خلال عملية تصنيع الكهيات كما يستخدمان فى صناعة البلاستيك والعطور والتخليق العنوى.

المخاطر:- كليهما ملتهب وأبخرتهما تكونا مخلوطا متفجرا مع الهواء فى درجات الحرارة العالية ٢٠٠ جزء فى المليون بسبب تهيجا للعين والتركيزات الأعلى تهيج الأنف

والحجرة والعمال المعرضين يعانون من تهيج الملتببة بالعين وشعور بالضيق في الصدر
Constriction of the Chest مع كحة وتعرض الجلد لادقم للسعال يؤدي إلى هزال
وتقشف الجلد .

الكتلة	عادي	ليزو
درجة اللهبان والانصهار	١٩٠ ، ١٠١ ، ١٠٦ م	٨٧ ، ٧٣ ، ٩٣ م
درجة التجمد	١٤ ، ٤	٤ ، ٤ م
الكتلة البخارية	٣ ، ٥	٣ ، ٥
الدرجة الانفجارية	٢ - ٨ %	٨ - ١ ، ٨ %

البولي أوليفينات:- سلسلة من الهيدروكربونات يمكن الحصول عليها ببلورة الايثيلين
والبروبيلين والبيوتيلين (C_4H_{10}) وتلك هي الصيغة العامة لها.

ويتمتع تكتيك فتاجهم على استخدام الحرارة والضغط المرتفعين والجهاز او بلورة
سلسلة الأوليفين تؤدي في النهاية لانتاج البلاستيك وهو منتج صناعي له أهميته. والبولي
ايتلين يستخدم في لفف والعزل الكهربى وصناعة المواسير أما البولي بروبيلين فيستخدم
في صناعة القوالب والأقلام والاكاف أما بولي ايزو بيوتلين فيتحد مع بولي أوليفينين
السابق مكونا المطاط الصناعي.

م	جزى الأوليفين	الوزن الجزيئى	البوليمر
١	ايتلين ك٢ يد٢	٢٨	(ك٢ يد٢) بولى ايتلين
٢	بروبيلين ك٣ يد٣	٤٢	بولى بروبيلين
٣	ايزوبيوتيلين ك٤ يد٤	٥٦	بولى ايزوبيوتيلين

المخاطر الناتجة:-

تعتبر المخاطر الناتجة عن انتاج البوليمرات السابقة والتي تحدث في عمليات التصنيع
ويمكن إيجازها في حرائق الجلد والعين بسبب طرشة او تمسكاب السائل خلال عملية
التصنيع أو لسفكسيا الحرق Asphyxiation أو التسمم بسبب الاستنشاق للأبخرة المتسربة
من الأعضاء الأولى في سلسلة بوليمرات الأوليفين لها دور مخدر أو خافق بسيط والقدرة
التخديرية تزداد بازدياد طول السلسلة في سلسلة الايثيلين.

الإيثانول C_2H_5OH (٤٦،١)

سائل شفاف يمتزج بالماء بأى نسبة يتطاير ذو رائحة طيبة ولكن مذاق حارق - كثافته
٨٠٠ جم/سم^٣ - درجات انصهاره وغلوائه ومبيضه - ١٧٧ م ، ٧٨،٥ م ، ١٢،٨ م أما

حدوده الانفجارية لمتراوح بين ٣,٣ - ١٩٪ ودرجة اشتعاله الذاتي ٤٢٢٨,٨°م أما كثافته البخارية ١,٦ وضغطه البخارى ٤٣,٩ مم زعنه ٢٠°م .

التخضير:- لقد ذكرت المندليات القديمة أن المصريين والصينيين حضروه منذ ٥٠٠٠ عام مضى وفى القرن العاشر استطاع العرب تطوير طريقه لتخضيره لتخضير محلول مركز منه. وهذه الأيام يحضر الإيثانول بتخمير أو بالتقطر المائي والتخمير للسكر من الفواكه خاصة العنب والبنجر وقصب السكر وتعمل الأنزيمات على تخمير هذه المواد منتجة فى النهاية الكحول الإيثيلي "الإيثانول" ونشا القمح والشعير Barely والأرز والبطاطس يمكن تحويلها خلال عدة مراحل إلى سكر العنب Hexose ثم بالتخمير يتحول إلى الإيثانول.

والخمر والبيرة ذات المحتوى الكحولى يمكن زيادة محتواها الكحولى بالتقطير ويستخدم الإيثانول علاوة على المشروبات Beverages فى العديد من الصناعات مثل الكيماويات المخلقة. أن الإيثانول الناتج من الصناعات البتروكيماوية يعامل بحمض الكبريتيك المركز فينتج كبريتات الإيثيل الهيدروجينية وكبريتات ثنائي إيثيل والهيدرة يمكن الحصول على الإيثانول. وهذه طريقة غير مباشرة لتخضير الإيثانول أما الطريقة المباشرة فتعتمد على معاملة الإيثانول بالماء فى وجود حمض الفسفوريك وحفاظ عن ضغط ٧٥كجم/سم^٢ وعند ٣٠٠°م وهذا التعامل يسمى فيشر ترويش ويستخدم الإيثانول كمنسج فى صناعات الأدوية والبلاستيك واللاكيهات والعلور ومستحضرات التجميل ...

المخاطر:

إن المخاطر الصناعية التقليدية تقوم على التعرض لبخار الإيثانول خلال عملية تخضيره والتعرض للزمن لتركيزات تزيد من ٥٠٠٠ Ppra تسبب تهيجا للعين والانسف وصداع بالرأس ودوخة وتعب والتهاب الأعصاب ويتكسد الكحول بسرعة فى الجسم إلى CO₂ وماء أما النسبة غير المؤكدة فتركز بالبول وتطرد إلى الهواء والنتيجة أن الأثر التراكمى محدود. أما تأثيره على الجلد فيشابه كل منبهات لدهون وفى غياب الاحتياطات الوقائية فإن التهاب الجلد هو الأثر الناتج من تلامس الجلد العامل مع الإيثانول - والإيثانول مثل ملتهب أما أضرته فتكون مخلوطا متفجرا مع الهواء فى درجة الحرارة العادية.

ومحلول مائي يحتوى على ٣٠٪ إيثانول ممكن له فتاج مخلوط مشعل مع الهواء عند ٢٩°م أما مخلوط يحتوى على ٥٪ إيثانول فمن الممكن أن يكون مخلوط ملتهب عند ٦٢°م.

إن دخول الإيثانول للجهاز الهضمي أمر غير قائم خلال الصناعة ولكن عند تركيز ٧٪ فإن مشاكل الاصابات التي تتعلق بالمرء والجهاز الهضمي.

السلامة والصحة المهنية:-

- ١) يجب اتخاذ كافة الاحتياطات الوقائية خلال تصنيع وتداول الايثانول لمنع الضرر الصحي والاشتعال والانفجار.
- ٢) التنويه السليمة (خاصة الموضوعية) تمنع التركيز الضار من الايثانول في جو العمل.
- ٣) ارتداء مهبات الوقاية الفردية خاصة القفازات عند الاستعمال الطويل للملامس للجلد من الايثانول.
- ٤) منمنى الكحول والأشخاص ذو الحساسية للكحول ومرضى الكبد ممنوعون من التعرض للايثانول.
- ٥) ضرورة تزويد أماكن العمل بمضخات وأدوات لغسيل العيون طالما أن طرشة الايثانول في الوجه قائمة.

إحتياطات الوقاية من النار ومكافحتها:-

إن الاحتياطات سالفة الذكر تقلل من فرص تولد تركيز ملتهب أو متفجر من الايثانول في ظروف العمل العادية . أما التركيزات العالية والخطيرة فمن الممكن أن تتواجد في حالة الانسكاب أو الهروب من محبس ثالث أو كسر بالمسورة أو إنباء لتجميع Vessel. ويجب اتخاذ كافة الترتيبات بتزويد المصنع بكل الوسائل لتجميع السائل المنسكب وتصميم أرضيات تمنع من انتشار وهروب الايثانول وتجميعه في مكان آمن واضعين في الاعتبار منع استخدام الهواء المضغوط أو الأكسجين لنقله من مكان لآخر وتتخذ الاحتياطات بتركيب توصيلات كهربية من النوع كاتم الشرر لمنع فرص الاشتعال خاصة عند تصدير كميات كبيرة من الايثانول أو استخدامها . أن طفايات CO₂ هي لكثير الطفايات ملائمة لاطفاء حرائق الايثانول وتوفرها بكميات كبيرة مع تدريب العمال على طريقة استخدامها ولجراء الصيانة الدورية الوقائية للتأكد من دولم الصلاحية.

الأمينات الأليفاتية

تتعرض بلسبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بشق الكيل من الأمونيا NH₃. والأعضاء الأولى غازات مثل الأمونيا وتذوب بسهولة في الماء أما الأعضاء الأكبر فلا تذوب في الماء. وكل الأمينات الأليفاتية قاعدية المحلول وتكون أملاح. والأملاح عديمة الرائحة غير متطايرة وتذوب بيسر في الماء وطبقا لعدة ذرات الهيدروجين المستبدلة فإن الأمين يكون أوليا NHR Primary أو ثانيا NHR₂ أو ثالثيا Tertiary NR₃ .

التحضير:- الطريقة العامة بأكمله الأمونيا بواسطة هاليدات الاكليل أو هدرجة النيتريت المقبل.

الاستخدام:- لقد زادت استخدامات الامينات الأليفاتية حاليا خاصة فى الأصوم القليلة الحالية فى الصناعات الكيماوية مثل الكيماويات الدوائية والأصبغ والمطاط والمعالجة أو عامل حفاز فى صناعة البلاستيك أو راتنج لتبادل الأيونى وموانع لقطع المخلفة أو موانع لتحات Corrosion Inhibitors وعوامل الطفو Flotation agents كما تستخدم فى تصنيع الصندوق البارد فى المصانع.

المخاطر:- حيث أنها قواعد فإنها تكون محاليل قلوية وعليه فهى تشكل خطرا داهما على صحة العين كما أنها تلوث الجلد عند الطرشة. ولكن ليس لها آثار مسمية والأعضاء الأولى منها تدخل فى تركيب أنسجة الجسم وعليه فخطرا ما نجدها فى كم كبير من الأطعمة خاصة السمك والدليل على ذلك رائحة السمك المميزة التى ترجع إلى هذه الأمينات. ولكن ولحد من الأمور الهامة حاليا هى قدرتها على التفاعل مع النيتريت والنيتريت فى vivo مكونة مركبات النيتروز وهى مركبات مسرطنة قوية فى الحيوانات.

١) ميثيل أمين CH_3NH_2 (٣١,١):- الكثافة ٧٠٠ جم/سم^٣ - درجة الانصهار والغليان ٦,٣°م ، اللون الأبيض - ٢٩٣,٥ - ٦,٣°م ، اللون الأصفر المئوى - أما حدوده الانفجارية فتتراوح بين ٤,٩ - ٢٠% أما درجة الاشتعال لوميضية فتصل إلى ٤٣٠°م ، وهو يسمح للذوبان فى الماء جدا.

التحضير:- من الميثانول وكوريد الامونيوم وهو غاز سريع الإنتهاب Highly blammable فى معدل الضغط ودرجة الحرارة المعادين. ويمكن إسلته تحت ضغط أو بإذابته فى الماء ويستخدم فى عمليات الصباغة والتفاعلات الكيماوية وهو قاعدة قوية أقوى من الأمونيا والبخار الناتج عنها مهيج للعين والجهاز التنفسى ولكن ليس له آثار سامة.

٢) داي ميثيل أمين:- Me_2NN - الوزن الجزيئى ٤٥ - الكثافة ٦٨٠ جم/سم^٣ - درجات الانصهار والغليان واللون الأبيض:- ١٦,٢°م ، ٧,٤°م ، ١٢,٢°م على التوالي وحدوده الانفجارية ٢,٨ - ١٤,٤% سريع الذوبان جدا فى الماء والسائل شفاف ذو رائحة Pungent odour

التحضير:- يحضر بتفاعل الميثانول والأمونيا مع حفاز عند درجة حرارة عادة أو بإضافة الصودا إلى نيتروز داي ميثيل إيثانين وهو غاز فى درجة الحرارة العادية والضغط العادى ولكن يمكن إسلته تحت ضغط أو بإذابته فى الماء مكونا محلولاً مائياً قويا ويستخدم فى

صناعة المطاط ومعمل في صناعة الصابون والبخر. ملتهب ومهيج والمطول قلوئى شديد القلوية.

(٣) إيثيل أمين:- أمينو ميثان - وزنه الجزيئى ٤٥ - كثافته ٧رجم/سم^٣ - درجات الانصهار والذوبان والوميض:- ٨٤°م ، ١٦,٦°م ، الصفر المئوى وحدوده الانفجارية: ٣,٥ - ١٤٪ وكثافته البخارية ١,٦ مثل شفاف له رائحة الأمونيا النفاذة.

يحضر بتمخين كلورو ليثان مع الأمونيا الكحولية فيكون قاعدة قوية تنوب في الماء وتستخدم في صناعة المطاط كمثبت Stabilizers وكمعامل وسيط في الأصباغ ومن المحتمل حدوث تهيج بالعين وتلف في القرنية للعمال المعرضين لبخاره . ولكن المركب يفرز من خلال الكلى والجسم.

(٤) الاثيل أمين:- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ ويسمى ٢ بروبائل أمين . الوزن الجزيئى ٥٧ - كثافته ٧٦رجم/سم^٣ - ودرجة الذوبان والوميض:- ٥٨ - ٥٩°م الحدود الانفجارية: ٢٠,٢ - ٢٢٪ - درجة الاشتعال الذاتية ٣٧٤°م . السائل شفاف له رائحة الأمونيا والأخيرة مهيجة تماما وهذا مايلو له العامل الأكثر سمية وهناك خطر محقق للانفجار حول أى تركيز فى الهواء.

(٥) سيكلوهكسيل أمين $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}_2$:- هكسا هيدرو اتيلين أو أمينو سيكلوهكسان لكثافة: ٧رجم/سم^٣ - درجات الانصهار والذوبان والوميض:- ١٧,٧°م ، ١٣٤ ، ٣٢,٢°م - الكثافة البخارية ٣,٤ درجة الاحتراق الذاتية ٢٩٣°م يتمزج بكل نسبة بالماء مكونا محلول قوى شديد القوية وله رائحة السمك. يحضر بهدرجة الانيلين ويستخدم كوسيط فى الصناعات الكيماوية وأملاحه تستخدم كموانع تآكل تحت ظروف متباينة مثل تغليف الاجهزة المعدنية وأثره السام الرئيسى أنه مهيج ومن المحتمل أن يؤذى الجلد ويؤدى للحساسية وهذا الأمين عامل رئيسى فى الأبيض والتمثيل للغذاء الى للسيكلاتب Cyclamate .

(٦) إيثيلين داي أمين:- $(\text{H}_2\text{N})_2(\text{CH}_2)_2$ - ١ ، ٢ داي أمينو إيثلين - وزنه الجزيئى ٦٠,١ كثافته ٩رجم/سم^٣ درجات الانصهار والذوبان والوميض ٨٥°م ، ١١٦,٥ ، ٤٣,٣°م أما درجة الاحتراق الذاتية ٣٨٥°م وكثافته وضغطه البخار بين ٢,١ ، ١,٧امم ز عند ٢٠°م .

مسائل متطيرة يتمزج بالماء بأى نسبة Hygroscopic ذو رائحة تشاذرية يذوب فى الماء تماما ولكنه لا يذوب فى الأثير لكنه يتمزج بالايثانول بأى نسبة.

يحضر من ثلاثى كلورو ليثان والأمونيا وهو سائل قوى قسوى ويستخدم لتحضير الأصباغ والمطاط والمعمجات Accelerators ومبيدات الفطريات والشموع الصناعية والراتنجات والمبيدات الحشرية وعوامل ترطيب الأمقنت والأدوية مثل امينوقاليند وأثره

السام الرئيسي انه يهيج العين ويؤذي الجلد ولقائه للتنفسية ويعقب للتمرض
لابخرته حساسية.

(٧) إيثانول أمين $\text{HCH}_2 \text{CH}_2 \text{NH}_2$ - وزنه الجزيئي ٦١ - كثافته ١,٦٢/سم^٣ درجات
الانصهار والظيان والوميض ١٠,٣ ، ١٧٠ ، ١٨°م . أما حدوده الانفجارية فهي ٥,٥
- ١٧٪ سائل لزج ويمتزج بالماء بأى نسبة ذو رائحة نشادرية. يحضر بالتخلط
الأمونيومي للإيثيلين لكسيد وبالرغم من سعة انتشاره بالصناعة لازالة CO_2
والهيدروجين من الغاز الطبيعي وتخليق عوامل السطوح للنشطة إلا أن لثره السام لم
يتم لاختباره.

(٨) داي إيثانول أمين $(\text{OH CH}_2 \text{CH}_2)_2 \text{NH}$ - وزنه الجزيئي ١٠٥ ، الكثافة
١,٠٩/جم/سم^٣ - درجات الانصهار والظيان والوميض ٢٨°م ، ٢٧١ ثم يتحلل ،
١٤٨°م أما درجة الاحتراق لذقية ٦٢٩°م . يمتزج بالماء والأمونون والسائل لزج ذو
رائحة تشادرية ضعيفة. يحضر بالتخلط الأمونيومي للإيثيلين لكسيد وهو قاعدة قوية
ويستخدم لإزالة الغاز وتحضير المطاط الصناعي ومبيدات الأعشاب وإزالة المستلزمات
ومستحضرات التجميل والكولويات الزراعية والمستحضرات الصيدية. ويهيج الجلد
والأغشية المخاطية.

(٩) ترائي إيثانول أمين $(\text{OH CH}_2 \text{CH}_2)_3$ - وزنه الجزيئي ١٤٩,٢ - كثافته
١,٢٢/جم/سم^٣ - درجات الانصهار والوميض: ٢٠-٢١°م ، ٢٧٧°م ثم يتحلل و
١٧٩°م سائل أصفر اللون فاتح لزج و يمتزج بالماء بأى نسبة ذو رائحة نشادرية
ضعيفة ويذوب بأى نسبة بالماء والأمونون ويحضر مثل الإيثانول أمين وهو أكثر
الأميدات الأليفاتية لزوجة وقلوية ويستخدم بكثرة فى الصناعة مثل تحضير عوامل
السلح للنشطة Active Agents والشموع والورنيشات ومبيدات الأعشاب وزيتون
للقطع ولثره السام ضد الجلد فقط

١٥- التسمم بالكوروفورم CHCl_3 ورابع كلوريد الكربون

سائل عديم اللون ذو رائحة متميزة قوية مقبولة نقطتى غليانه وانصهاره ٦١ ، - ،
٦٣,٥°م ، أقل من الهواء وكثافته ١,٤٩/جم/سم^٣ ولا يشتعل - قليل الذوبان فى الماء
وأهميته تتمثل فى صلابة التخدير ولكن الطماء صرخوا للنظر عنه كمخدر لتأثيره على الكبد.
يستعمل للقتل بواسطة الشم والتعاطى من اللابلان (الشراپ) وقد يستعمل فى الانتحار.

وعند استخلمه كمخدر يراعى أن تكون نسبة للهواء المستنشق أقل من ٥٪ لأنها إذا
زادت عن تلك النسبة تصبح خطرة والنسبة المعتادة ١-٢٪ أما إذا أصبح الهواء مركز له

فالآثار السامة ممكن أن يؤدي للوفاة والمقدار السام الذي يشبع به الدم ٠.٤-٠.٦ ٪ ولكن جرعة سامة تغطي لقيء ٣٠-٣٥ جم كلورفورم سام. والرتقن تفرزه سريعا بعد الاستنشاق وبعد ٧ ساعات من وقت التذخير لا توجد له آثار بالجسم.

وعند تملطيه بالقم يحدث حرقان يؤلم الفم والمعدة وشعوره بحرارة وبعد دقائق يحدث تخدير كما لو كان بالاستنشاق ويوجد عادة قيء وكلم بالبطن.

التسمم برابع كلوريد الكربون (CCl₄) (١٥٤)

رابع كلوريد الكربون : درجة الانصهار -٢٣ م ، درجة الغليان ٧٧ م - الكثافة ١,٦١ جم/سم^٣ ، من المحتمل أن يسبب السرطان - سام.

الأعراض :

١- حدثت حالات تسمم ووفاة من الآثار التخديرية لرابع كلور للكربون المستعمل كدهان مجفف للشعر .

٢- الأفراد المعرضين لأبخرة رابع كلوريد الكربون المنبعث من طفايات الحريق الكهربائية المستخدمة في الأماكن المغلقة أو الأماكن الضيقة فيصابون بنقص في البول ويرقان وسبب ذلك ليس فقط بسبب رابع كلوريد الكربون ولكن لتكون الكلور والفوسجين تبعاً للمعادلة الآتية:



٣- يتسبب رابع كلوريد للكربون في الإلتهاب الحاد بالكليتين وتآكل بالكبد وتورم بالرنجتين أو إلتهاب الأعصاب خلف العنق.

٤- الأعراض المبكرة للتسمم تتميز بالآتي :

أ) صداع مستمر وغثيان وقيء وإسهال وآلم بالكبد ثم نقص أو انقطاع البول وتسمم بولي.

ب) ارتفاع البوليوا أحيانا بالدم إلى ٣٠٠ مجم٪.

ج) يحتمل في حالات إصابة الكبد الشفاء بعد يرقان يدوم لمدة شهرين.

الوقاية والعلاج :

١- بالنسبة للوقاية يجب عدم استخدام هذه المادة كدهان مجفف للشعر .

٢- عند استخدامها في إطفاء حرائق التجهيزات الكهربائية فيجب تهوية الأماكن المحترقة تماما بعد إطفاء النيران.

٣- إذا ما اقتضت الضرورة إحتكام مناطق مغلقة أو ضيقة بها آثار من رابع كلوريد الكربون فيجب أن يتم ذلك بعد إرتداء مهملات الوقاية والأقنعة.

- ٤- عدم ترك أي مريض أو مصاب على أرضية الخرفة التي حدث بها التسمم لأن هذه السائل يتجمع بالقرب من سطح الأرض لكثافته العالية (تركيز الأبخرة بالقرب من الأرض = ٥ مرات تركيزها قرب السقف).
- ٥- علاج النقص الكبدى بالمعشروبات السكرية وكذلك إعطاء جلوكونات الكالسيوم عن طريق الحقن بالمصل.
- ٦- يمكن استعمال هيدروكسيدات البروتين والفيتامينات مثل Viterra مع الأملاح كعلاج.

١٦- التسمم برابع كلورو الأئين وثالث كلورو الأئين ...

داى كلوريد الايثيلين Ethylene Dichloride $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

يسمى أيضا ٢٠١ داى كلوريد إيثان أو السائل الهولندى Dutch Liquid أو الغاز الأوليفنى Gaz Olefiant - وزنه الجزيئى ٩٩ ، كثافته ١,٢٥ جم/سم^٣ - درجات الانصهار والغيان والوميض - ٣٥°م ، ٨٤°م ، ١٣٠,٣°م أما درجة إستعماله الذاتية ٤١٢°م وحدوده الانفجارية تتراوح بين ٦,٢ - ١٦٪ وكثافته البخارية ٣,٤ أما ضغطه البخارى فيبلغ ١٠٠مم عند ٢٩,٤°م وينوب بشح فى الماء ولكنه ينوب بسرعة شديدة فى الايثانول ويختلط بالإثير بأى نسبة وعندما يختلط بالروطية يصبح قادرا على إصابة الصلب الذى لا يصدأ بالصدأ وكذا الحديد والفولاذ الأخرى وعندما يلامس الأسطح الساخنة فإنه يتحلل إلى HCl ، CO_2 ، Co ومن المحتمل أيضا أن يكون الفوسجين وهو سائل عديم اللون قوامه زيت ذو رائحة حلوة.

TWA OSHA:	50 ppm 200 mg/m ³
OSHA	100 ppm ceil
NIOSH	200 ppm /5min Peak 3H 1ppm /10h 4Mg/M ³ /10h
TLVACGIN	2ppm/15 min ceil 8mg/m ³ /15 min ceil
STEL ACGIH	10 pp 40mg/m ³
MAC USSR	11 ppm 6mg/m ³
	10 mg/m ³ skin

الإنتاج:-

يمثل المرتبة الأولى من ناحية كم الإنتاج بالنسبة لكل المركبات العضوية المكلورة. وقد بلغ إنتاجه عام ١٩٧٩ مايزيد على ٥ مليون طن تم تحضيرها بأمريكا وبلغ عدد العاملين بهذه الصناعة ٢ مليون عامل منهم ١٤٨,١٦٥ عامل معرضون بالتسمم ويحضر بمعاملة الايثيلين بالكلور (طريقة الكاثورة) أما الطريقة الكاثودية فتعتمد على معاملة الايثيلين بالأكسجين وكلوريد الهيدروجين. (طريقة الأوكسى كلورة).

الاستخدامات :-

يستخدم كمادة أولية في تصنيع فينيل كلوريد Vinyl Chloride وهذه يمكن بلمرتها إلى مجموعة ذات قيمة من البلاستيك وفي عام ١٩٧٨ تروحت لاستخداماته على النحو الآتي ٨٦٪ لتصنيع فينيل كلوريد ٣٪ ميثيل كلور فورم ، ٣٪ أمينات الأيثيلين ، ٢٪ ترائ كلورو إيثيلين ، ٢٪ بير كلورو إيثيلين.

استخدامات الإيثيلين داى كلورايد

تصنيع الأمطت والبكالييت والبيثومين وتكرير الكافور Camphor refining وتصنيع مستحضرات التجميل ونشر مادة خلاص السليلوز Cellulose acetatedispersion وكذا لستر سليلوز والتطهير الجاف مثل البنزين وإزالة الدهون والشحم من على المنسوجات وصناعة البترول والالكترونيات واستخلاص زيت فول الصويا وبروتين السمك والكافيين والاصباغ والكافور وتبخير الحبوب والبنور والتقاوى ويعتبر مانع للدق Anti-Knock agent وكذا عمليات التوليف في صناعة الجازولين Gasoline Blending وفي تصنيع فينيل كلوريد وميثيل كلور فورم وتراى كلور وإيثيلين وبيركلورو إيثيلين وفينيلدين كلوريد وأمينات إيثيلين والكيمويات الدوائية وفي تصنيع الراتنجات مثل البكالييت والمطاط ورليون الفسكوز وإذابة البويات وتصنيع المبيدات الحشرية وتكرير البترول وصناعة تصنيع الأمطت والبكالييت والبيثومين وتكرير الكافور Camphor refining وتصنيع مستحضرات التجميل ونشر مادة خلاص السليلوز Cellulose acetatedispersion وكذا لستر سليلوز والتطهير الجاف مثل البنزين وإزالة الدهون والشحم من على المنسوجات وصناعة البترول والالكترونيات واستخلاص زيت فول الصويا وبروتين السمك والكافيين والاصباغ والكافور وتبخير الحبوب والبنور والتقاوى ويعتبر مانع للدق Anti-Knock agent وكذا عمليات التوليف في صناعة الجازولين Gasoline Blending وفي تصنيع فينيل كلوريد وميثيل كلور فورم وتراى كلور وإيثيلين وبيركلورو إيثيلين وفينيلدين كلوريد وأمينات إيثيلين والكيمويات الدوائية وفي تصنيع الراتنجات مثل البكالييت والمطاط ورليون الفسكوز وإذابة البويات وتصنيع المبيدات الحشرية وتكرير البترول وصناعة لتصوير الفوتوغرافى وتحليل السموم وتخفيف الورنيشات وجعل الماء يسررا H₂O Softening والتصوير الجلف Xeography ومانع للتسرب Sealant في صناعة نوع من الزجاج مضاد للاختراق Poly methocnylates (Piexiglass).

المخاطر :-

سائل ملتهب وخطير على الصحة من الممكن امتصاصه من خلال القنوتات الهوائية والجلد والقناة الهضمية ويتم هضمه وتمثله غذائيا إلى ٢-كلورو إيثانول ولحادى كلور وحمض خليك وكليهما أكثر سمية من المادة الأصلية والرائحة لايتبو معروفة إلا بعد ١-٢ دقيقة حيث تبلغ ٥٠ ppm ليتمكن التعرف عليها بيسر . والمادة سامة مواء في التسمم

الحاد أو المزمن ، ٨٠-١٠٠ مم كمية كافية لحدث الوفاة خلال ٢٤-٤٨ ساعة أما استنشاق ٤٠٠٠ ppm فتحدث مرضاً خطيراً وداماً عضالاً. أما التركيزات العالية فتحدث تهيجاً فورياً للعين والأنف والحلق والجلد. أما خواصه المسرطنة فلم يتم نشر أى دراسات بخصوصيتها كذلك تأثيراته فى إحداث طفرات Mutagenic فهي أيضاً مجهولة للدراسة.

لقد ثبت من خلال الملاحظات القوية على ١ ، ٢ داي كلورو إيثيلين بإعتباره ذو أثر مغير للطفرة فى أنظمة اختبار البكتريا لقد تم اختيار الفئران والبكتريا للتعرف على الأكثر الضار لهذه المادة ضددهما. ولقد ثبت أنه ذو أثر معتدل على تغيير الطفرات الوراثية وبدون تشويه لكنه ذو أثر قوى فى تغيير الطفرات عند استخدامه مع أنزيمات الكبد. وبالرغم من أنه العلاقة بين أحداث تغييرات موجبة فى الجينات وكذا طفرة جينية تؤكد الاستنتاج القائل بأن داي كلورو فى إيثيلين ذو خواص مسرطنة. وقد أشار Vozovnya عام ١٩٧٦ أن للفئران الحوامل المعرضة إلى ١٥م/م^٣ من داي كلورو إيثيلين بالهواء تحدث وفيات الأجنة فى بطونهم أكثر مرات من الأحوال العادية علاوة على نزيف بالرأس والرقبة والأطراف ولكن لم ينشر أى تشوهات بسبب التعرض لهذه المادة.

السلامة والصحة المهنية:-

يجب التحكم فى دى كلور إيثيلين فى أماكن العمل بإعتباره من المواد ذات الخواص المسرطنة مهلها والا يزيد تركيزه على ١ ppm فى بيئة العمل فإن اشتراطات السلامة والصحة المهنية يجب اتباعها كالآتى:

١- ضرورة إجراء الفحص الطبى الإبتدائى على العمال قبل إلحاقهم بالعمل فى هذه الصناعة ولإجراء الكشف الطبى الدورى على العمال خلال عملهم لاستبعاد العمال المصابين بسمية أو أى أمراض أخرى.

٢- ضرورة وضع علامات Labelling وكذا اشتراطات الوقاية من السموم.

٣- ضرورة توزيع مهمات الوقاية الفردية على العمال والعمل على توعيتهم بضرورة ارتدائها لمخاطره الجمة وتطبيق مبدأ الثواب والعقاب خاصة مع العمال المستهترين حفاظاً على الأنتاج والانتاجية.

٤- إجراءات للتوعية من هذه المادة Methodology Procedures والاعلام بكل المسبل المسموعة والعنوية والمقرورة وغيرها.

٥- ضرورة تزويد أماكن العمل بالمتطلبات الرئيسية مثل:-

أ - الإجراءات الهندسية مثل استبدال العمليات الخطرة بعمليات أقل خطورة وكذا استخدام الآسمن الآكى Robot فى العمليات الخطرة ما لم يكن حفاظاً على القوة البشرية.

ب- التحكم الهندسى Engineering Controls فى العمليات بغية لتقليل التعرض لهذه المادة المسطنة.

ج- المناطق الآمنة Regulated Areas يجب إنشاء غرف نظيفة لغسل الملابس.

د - إزالة الملوثات بجو العمل وملابس العمل و الاغتسل بعد العمل وغسل ملابس.

ز - التخزين السليم.

ح- الصيانة الدورية والوقائية ودخول الامكن الضيقة والحرس والحذر الدائم. عـ

دخول هذه الأماكن والتخلص من المواد الخطرة Disposal بالحرق أو دفن و غيرها.

٧- ضرورة اجراء قياسات جو العمل والإمساك بسجلات تبين تركيز هذه المادة يوميا.

مع تحريم استخدام هذه المادة كمذيب أو مخفف أو مادة تبخير في الأمكن المفتوحة ويجب استبداله بمادة أقل خطرا.

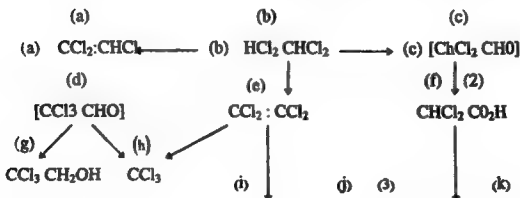
ولتقيم بيئة العمل فان هناك طريقة تحليلية تعتمد على امتصاص H_2Cl_2 الفحم النباتي Charcanl ثم اهتزاز على CS_2 ثم لجرأا قياس غازى كروموتوجرفى أن جره ppm من الممكن التعرف عليه ولا يمثل خطرا على صحة العامل.

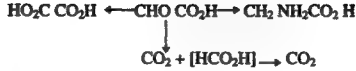
رباعى كلورو إيثان (T.C.E) $(\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4)$

ويطلق عليه أيضا اسم استيلين تتركلوريد أو ١،١،٢،٢ تتركلوروإيثان ، تتركلورو وإيثان المتماثل - الوزن الجزيئى ١٦٨ - الكثافة ١,٦ جم/سم^٣ - درجتي الانصهار والغليان - ٤١,٨° ، ١٤٦° م ، الكثافة البخارية ٥,٨ جم/سم^٣ ، الضغط البخارى ٢٥ مم .

مثل لا يشتعل ثقيل الكثافة - رجراج ذو رائحة حلوة خفيفة تماثل رائحة الكلورفورم.

الانتاج:- يحضر بكلورة الاستيلين عند ٧٠°م - ٩٠°م فى وجود عامل حفاز ويتم الحصول عليه بعد ذلك بواسطة التقطير التجزئى لفصله من نواتج التفاعل الثانوية الأخرى مثل رباعى كلوروإيثان غير المتماثل $\text{CH}_2\text{Cl}_2\text{CH}_2\text{Cl}$





الشكل السابق يوضح مخططاً للهضم لتترا كلوروفثالن في الفئران.

(a) ترأى كلوروفثالين	(b) تتركلوروفثالن	(c) دأى كلورو استيلادهيد
(d) ترأى كلورو استيلادهيد	(e) تتركلورو إيثيلين	(f) دأى كلورو حمض خليك
(g) ترأى كلورو إيثانول	(h) ترأى كلورو حمض خليك	(i) حمض لكساليك
(j) حمض جلوكساليك	(k) جنيسين	

الاستخدامات:-

الاستخدام الرئيسي لمادة تتركلوروفثالن هو استخدامه وسيطاً في صناعة تتركلوروفثالين وترأى كلوروفثالين. والسائل لا يشتعل ويتميز بنقطة غليان عالية لذا يستخدم كمذيب لاستخلاص الزيت والدهون والشحومات والصمغ والراتنجات والبيتومين والقار والمواد المشتقة منه والكبريت والفسفور والكافور ومحلول اللاك Shellac ولكن حالياً تم استبداله بمجموعة أخرى من المذيبات ذات السمية الأقل.

السمية:-

إن سميته العالية تبدو من بطء الجسم في التخلص منه وهو سائل ذو قوة تخدير عالية خاصة ضد الجهاز العصبي المركز والكبد. إن استنشاق البخار هو أقصر طريق للتسمم بهذا السائل أما امتصاصه عبر الجلد فقد يمثل نسبة أقل وقد أثبت العلماء وجود رعشة بسيطة عند امتصاص الجلد له. ويهيج الجلد ومن المحتمل أن يسبب التهاباً جلدياً. إن المشاكل الطبية الناتجة عنه سببها استخدامه كمذيب إن عدداً من الحالات الخطيرة حدثت بين عامي ١٩١٥ - ١٩٢٠ عند استخدامه في صناعة الطائرات وكذا لأولاً للصناعي وصناعة النظارات الواقية في مجال السلامة والصحة المهنية وكذا صناعة للجلد الصناعي والمطاط الصناعي وكذا بعض الصناعات الحربية المختلفة - أما للحالات الأقل خطورة فقد ظهرت خلال عملية الحرير الصناعي وإزالة الشحوم العالقة بالخشب والبنسالية وتحضر المجوهرات الصناعية .

التسمم الحاد:- سائل مخدر قوى وقوته التخديرية تضارع الكلوروفورم من ٢-٣ مرة هذا ما أوضحته التجارب التي تمت على الحيوانات أما الحالات الخطيرة لدى الأفراد فقد ظهرت عند دخوله الجهاز الهضمي وحدثت الوفاة بعد ١٢ ساعة. أما للحالات غير المميتة وتشمل فقد النطق ولكن لا تحدث آثار خطيرة وعند مقارنته برابع كلوريد الكربون فإن تأثير المخدر أكثر بكثير من CCl_4 ولكن أثره السام ضد الكلى أقل بكثير.

التسمم المزمن:- ان التسمم الحاد يحدث فترتين هما:-

١ - آثار ضد CNS مثل الرعشة وصداع وأعراض خاصة بالجهاز الهضمي والكبد تشمل الدور والقيء وآلام البطن وتضخم الكبد وفي ٩ حالات تم ملاحظتها بصناعة الحرير الصناعي تضمنت شعور بعدم الرضا والعصبية وفقدان الشهية والإمساك والتعب والتفزع والقيء والصداع وآلام البطن ولكن معدل التكرار محدود وفي ٧ حالات واحدة منهم معينة تم ملاحظتها في الصناعات الحربية تشمل الدور والقيء والعصبية ولكن لم يتم ملاحظة آلام عصبية. أما مصانع الجلد الصناعي فقد مات عاملين بسبب اثر امراض الكبد بينما اشتكى عمال آخرون من الصداع والدوار والتعب وآلام البطن وبعض المشاكل العقلية (اضطرابات عقلية) وتسمم دموى Leucopenia .

بعض المخاطر الكيميائية:- تحت ظروف خاصة من المحتمل أن يتفاعل بالانفجار مع الصوديوم والبروتسيوم. وعندما يتعرض للأشعة فوق البنفسجية U.V فإنه يتحلل مكونا $HCl + 2$ ، ٢ داي كلورو ميثيل كلوريد $COCl$ Cl_2CH وعند ملامسته للهب أو سطح معننى ساخن لدرجة الاحمرار فإنه سيتحلل مكونا $(CO + CO_2 + HCl)$

السلامة والصحة المهنية:-

لقد سببت سميته الفتاكة ان يتخطى الناس من استخدام وعندما يصبح أمر استخدامه ضرورة حتمية يجب استخدام مهمات الوقاية الفردية ومنذ عام ١٩٧٣ أصدر المجلس الأوروبى - اللجنة الفرعية للأمن الصناعي والصحة توصية بأن يتم استخدام فنى أجهزة مغلقة وإذا ما زاد التركيز عن ١٪ فإن استخدامه محراما. وضرورة استخدامه داخل أنظمة مغلقة Closed Systems وإذا ما استخدم الضرورة فيجب استخدام نظم التهوية المحلية لمنع تلوث الهواء ومذمة بنظام تهوية عام. ويجب أن تكون الأرضية مصنوعة من مادة لا تتشرب وإذا ما حدث تسرب أو طرشة فيجب إزالتها فورا. ويجب عدم تسخين هذا المذيب أكثر من ١٢٠°م رفيعه من ملامسه مصادر اللهب المكشوفة وتوعية العمال بمخاطر هذه الخطورة الجمة وكذلك مهمات الوقاية مثل العينات ضد الكيمياء ثيوبرين أو PVC) والتفازات وأجهزة للتنفس المغلقة Closed Circuit Type وعندما تستدعى الحاجة دخول خزانات المادة فيجب ان يرتدى العمال بدلا واقية متصل بحزام أمان متصل بمصدر أكسجين Life Line مع الملاحظة المستمرة لهذا النظام من الخارج. وتخزين هذه المادة فى حاويات مغلقة وعليها ملصقات تامة البيانات فى اماكن باردة ذات تهوية طيبة ومحمية من أشعة الشمس وضرورة اجراء اختبارات وظائف الكبد والكلى للعمال المعرضين لهذه المادة السامات لاجراء فحص طبي دائما ودورى واستبعاد العمال ذوى الحساسية من هذه المادة.

ميثيلين كلوريد CH_2Cl_2

سائل غير قابل للاشتعال - عديم اللون - وزنه الجزيئي ٨٤,٩٣ - درجتي الانصهار والظيان - ٩٧°م ، ٣٩,٨ - ٤٠°م كثافته ١,٣٢٧ جم/سم^٣ .

الاستخدام:- مزيل للدهون والورنيشات - مبيد حشري - مذيب قوى ومطفا للحريق.

التسمم:- يمتص عن طريق الجلد والرائحة ثم يفرز أول أكسيد الكربون وهو سام ومهيج.

أعراض التسمم:-

الحادة:- مهيج للجلد والغشاء المخاطي ويتسبب في إحداث بثور بالجلد وتخيل وخمول الأطراف.

المزمنة:- التهاب الجلد وجفائه ويمكن ان يتسبب في نقص كفاءة القلب لتزايد كاربوكسي هيموجلوبين.

الكشف البيولوجي:- يتم الكشف على مستويات كاربوكسي هيموجلوبين وتركيزات ميثيلين كلوريد بالدم والفرير.

العلاج:- غير محدد وتجب التهوية وتعرض المصاب للأكسجين المتجدد.

القياس:- يتم لمرار عينة في فحم نباتي منشط مع لمرار الهواء بسرعة ١٠٠٠ مل/دقيقة ولمزيد من التحليل يتم عمل كرو مونتوجرافي في الغاز مع استخدام أنابيب الكشف للونى.

أحادي كلورو إيثيلين $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$

خواصه:- غاز قابل للاشتعال له رائحة طيبة - وزنه الجزيئي ٦٢,٥ .

الاستخدام:- يمكن بلمرته بيسر لتكوين البلاستيك ويستخدم كمذيب في صناعة المطاط وسبق استخدامه كطارد للآفروسول.

التمثيل الغذائي:- يمكن استنشاقه بسرعة ويتردد في نفس الطريق بصفة جزئية (عن طريق الرئة) ويتخلص منه الدم من خلال عدة طرق غير معروفة جيدا ولكن من المحتمل أن هناك بعض التغيرات لها علاقة بتفاعل الجسم مع الإيثيلين كلوريد وتعتبر شاذة (جسم غريب).

التسمم الحاد:- مخدر

التسمم المزمن:- تعب وآلم بالبطن - ظاهرة رينورميس (أطراف باردة لعدم كفاية الدم ويتلون باللون الأزرق) وقد تكون حادة. سهولة كسر العظام واستدارة الأظفار للكآنية وتجدد الجلد واصابة الكبد بسرطان الأوعية الدموية ولكن هذا نادر ولكن الحالة مميتة.

الكشف الطبى:- يتم باستخدام الأشعة على الأيدى واستخدامها على الكبد لا يظهر نتيجة ملموسة.

العلاج: غير محدد

الكشف: يتم بوضع عينة الدم فى لبريتى اختبار بكل منهما فحم نباتى على التوالى وامرار الهواء بمعدل ٥٠ على لتر/دقيقة مع التحليل واستخدام التحليل اللونى الغازى واستخدام فانيب كشف كليرمتر يسهل العمل.

التسمم بالهيدروكربونات الهالوجينية

تلعب الهيدروكربونات الهالوجينية دوراً هاماً فى حياة البشر سواء من الناحية العملية حيث تستخدم هذه الهيدروكربونات بدرجة كبيرة كمذيبات أو مواد متفاعلة.

كما تلعب دوراً كبيراً فى الصناعة وخاصة صناعة التلآجات وإصلاحها بمركب كلورميثل.

كما يستخدم بروميثل للمعاملة بالميثيل ولإطفاء الحرائق وكذلك فى أعمال التبريد وقتل الحشرات.

أما رابع كلوريد الكربون فهو مذيب يستخدم فى نطاق واسع فى الصناعة كمذيب للدهون والمطاط والتنظيف الجاف وإزالة الزيوت من الآلات ويستعمل باسم (بيرين) لإطفاء حرائق تجهيزات الكهربائية. وهناك مادة الهالوهيدروكربونية ذات تأثير سام أكبر بكثير من رابع كلوريد الكربون إنها رابع كلورو الإيثين ذو درجة سمية تمثل تسع مرات مثقلتها لرباع كلوريد الكربون، وأهم استخداماتها إذابة خلاات السليولوز وهى مادة غير قليلة للإنتهاب وإستخدمت سابقاً لتنظيف أجنحة الطائرات بمادة غير منفذة للماء أبسان الحروب العالمية الأولى.

أما الآن فتستعمل لصناعة لشرطة الصلما غير المتلتهبة.

وثالث كلورو الإيثاين يستخدم للتنظيف الجاف وكمزيل للمواد الدهنية والمطاط وأيضا كمذيب.

لما كلوروفنتالين ودائ كلوروفنتالين وغيرها من كلوروفنتالينات فهي مواد شحمية تتلج من معاملة اللنتالين بالكلور وتتسل في المعامل الكيموية والصناعية وفي طلاء الاسلاك والتضيق.

وسنناقش على حدة خواص كل مركب من المركبات المذكورة آنفا.

التسمم بكلورو الميثيل (٥٠,٥) CH_3Cl

الخواص :

غاز يسهل إسكاته بالضغط العالي والتبريد الشديد - درجة غليانه (٢٤-م) يذوب بسهولة في المذيبات العضوية مثل البنزين والأمستيون وشحيح الذوبان في الماء، وكثافته ٠,٩٢، ويتحلل في وجود أشعة UV والهواء معطيا كلوريد الهيدروجين CO , CO_2 والفوسجين، ويذوب في الماء والإيثانول.

رائحته أقوى حادة ويشغل المرتبة الأولى من بين المشتقات الهالوجينية للبرافينات عموما فإن درجة الغليان ترتفع بزيادة الوزن الجزيئي.

طريقة التحضير: يتأكل الكلور على المثل CH_4 في ضوء الشمس المباشر فتنتج مجموعة من المركبات المهجنة.

ملحوظة : عند تعرض هذا للتفاعل لضوء الشمس المباشر يحدث انفجار ويكون الكلورين وغاز كلوريد الهيدروجين.

الخواص الكيموية :

١- تتفاعل مع الصوديوم أو مسحوق الفارصين لتكوين برافين أعلى لذا يراعى إبعاد هذه المواد عن الصوديوم أو الفارصين لملامسة هذا التفاعل.

٢- تتحلل مائيا لتكوين الكحولات يستخدم البوتاس الكلوي المائي أو أكسيد الفضة لطلب.

٣- تتفاعل مع الأمونيا الكحولية لإنتاج الأمينات والأملاح الرباعية.

٤- تتفاعل مع الهالوجينات بالإستبدال منتجة الكموليت عديدة الهالوجين.

٥- تتفاعل مع الفارصين والمغنسيوم في الأكثر الجاف لإعطاء مركبات خرسينات الأكسيل ومركبات جرينيارد على الترتيب.

أعراض التسمم :

١- دوار وضعف بالأطراف وغثيان وقيء وقلق يعقبه وفاة.

٢- تدهور البصر وقد يستمر لسبعين من وقف التعرض.

- ٣- ارتفاع درجة الحرارة بعد مضي فترة زمنية وكذا ارتفاع النبض وسرعة التنفس مع نقص كمية البول أو احتباسها أحياناً لمدة يومين.
- ٤- إلتهاب كلورى حاد فى منتصف حالات التسمم (٥٠٪).
- ٥- فقر دم وتنخفض كرات الدم الحمراء إلى 3×10^6 كرات/مم^٣ ونسبة الهيموجلوبين ٥٠٪ أما الوفاة فتحدث بنسبة ٣٥٪.

الوقاية :

- ١- الكشف الطبى الدورى على العمال.
- ٢- وضع مرلوح شباطة بمكان العمل.
- ٣- إبعاد العمال بالأقنعة الواقية والملابس الواقية.
- ٤- إبعاد العمال الذين تزهّر عليهم الأعراض السابقة مع إجراء كشف طبى قبل بدء الإلتحاق بالعمل وكذا إجراء اختبار "عد الدم".
- ٥- عدم السماح للعمال المصابين بالرجوع للعمل إلا بعد إكمال الشفاء.

التسمم ببرو موبثيل (٩٥) CH_3Br

كثافته ١,٧٣ جم/سم^٣ وهو غاز عديم اللون ذو رائحة تشبه قليلاً لرائحة الكلوروفور ولا توجد تحذيرات عند إستعماله وإنتشاره بالرغم من أنه أخضر المذيبات العضوية، ودرجة إنصهاره وغلتيه وإستعماله الذاتى -٥٣٧,٣,٦,٩٥ م.

- أعراض التسمم : ١- غثيان وصدايح ودوار وتدهور فى البصر وأزدواج الرؤية وقد يشعر المريض ببعض التحسن ثم يدخل فى دور الهذيان.
- ٢- فى الأحوال الشديدة يحدث تورم بالأسجة الرنتين ونقص كمية البول أو احتباسه وتشنجات عصبية أو حتى جنون حاد.
- ٣- يبدو المريض شاحباً حرارته أقل من الطبيعى ويتصبب عرقاً وقد يصاب بتشنج فى الفك وتوتر بعضلات الظهر وإتساع بالحقنة.
- ٤- الأفراد الذين لديهم إستعداد يصابون أولاً بكللان مميز فى الجلد وقد يكون شديداً.
- ٥- حروق البروموبثيل سطحية وإصابات الجلد عبارة عن حويصلات محاطة بتورم ولحقتان فى الجلد - وغالباً مايقب تلك إلتلثم وفى كثير من الحالات يحدث تقشر بالطبقت العليا من الجلد.

الوقاية :

- ١- إبعاد المصاب عن جو العمل وعدم السماح له بالرجوع إلا بعد إكمال الشفاء.
- ٢- علاج الإصابات الجلدية بمحلول الصبغات الثلاث +٢٪ حمض تانيك أو يكريم بروميدين أو زونكالت.

٣- المصابون بزرقة يتم إعطائهم أكسجين.
 علماً بأن حالات التسمم البسيطة تشفى دائماً أما حالات تسورم الرئيتين وتشنجات وإحتباس البول أو الحروق الجلدية الشديدة فتنتجها غالباً الوفاة.

التسمم برابع كلورو الأيثين (١٦٦) C_2Cl_4

- الأعراض : ١- فقدان الشهية، غثيان، صداع وإسك مع إحساس بالمرض.
 ٢- يرقان بعد عدة أيام أو أسابيع.
 ٣- قىء شديد يزداد بمعنى الوقت.
 ٤- عند تشريح جثة أحد المصابين وجد وزن للكبد ٧٤٧ جم أى أقل من نصف وزن الكبد العادى (١٥٠٠ جم).
 ٥- تغييرات الدم فى الأحوال البسيطة تتراوح ما بين زيادة عدد الخلايا الكبيرة أحادية اللون وتصل هذه الزيادة إلى ٤٠٪ مع زيادة طائفة فى عدد كريات الدم البيضاء.

- الوقاية : ١- استخدام مواد بديلة مثل خلاص الأكليل وهى أقل سمية.
 ٢- ضرورة القبول باختبار عد الدم لإكتشاف حالات التسمم المبكر.
 ٣- استخدام مهمات الوقاية والأقنعة.

التسمم بثلاث كلورو الإيثيلين C_2HCl_3 (١٣١،٥)

الخواص: ثلاثى كلورو إيثيلين : وزنه الجزيئى ١٣١،٤ - الكثافة ١،٤٦ جم/سم^٣ - درجة الانصهار والذوبان والأستعمال الذاتى - ٤٢٠، ٨٦، ٩، ٧٣ م ويمتزج بمعظم المذيبات العضوية، ولكنه يمتزج قليلاً بالماء، سائل عديم اللون ذو رائحة طيبة مميزة، وقد تم إستخدامه وحل محل رباعى كلورو إيثيلين حيث أنه عديم الأستعمال ومقبول بيئياً.

الأعراض :

- ١- موم ويقعد المصاب به الوعى ويرقد على الأرض وإذا استمر التعرض لفترة طويلة وكان التركيز عالياً توفي المصاب.
 ٢- التعرض المزمن يؤدى لشلل الأعصاب الضخية بالعصب المخى الخامس وإتهاب الأعصاب خلف المقلة ثم ضمور العصب البصرى ثم العمى.

- الوقاية : ١- تزويد محلات التنظيف بمراوح شفط.
 ٢- تزويد العمال بحزام نجاة وأنبوبة تنفس لإمداد العامل بالهواء النقى الخارجى.
 ٣- أن يغلوب العمل فى ماء المستودعات مجموعة عمل كل مجموعة مكونة من اثنين.

١٧- الأمراض والأعراض الباثولوجية التي تنشأ عن الراديوم ...

مقدمة: أول من أوحى بالإشارة للتكوين الذري للمواد هم حكماء الشرق القديم، وكذلك عرفت بذور الفكرة الذرية عند قدماء المصريين وحكماء الهند والصين وتلقف الفكرة فلاسفة اليونان القدماء وفي الحقيقة ترجع كلمة 'أتوم' Atom لأصل أغريقي فمعناها يونانيا 'الذي لا يتجزأ'.

وورثت الحضارة الإسلامية هذا العرفان المتراكم من المذنبات التي مسبقها وأطلق الكيميائيون العرب على الذرة لفظ 'الجوهر المفرد' أي الذي لا يتجزأ ثم نقلت علوم العرب عن طريق جامعات الأندلس إلى اللغة اللاتينية في مستهل عصر النهضة الأوروبية ولحد علماء الغرب يدرسون هذا التراث العلمي العربي في شتى الجامعات بأوروبا.

ثم صيغت آراء القدماء عن الذرة بصياغة جديدة وتجارب جديدة تحت اسم النظرية الذرية لدالتون الإنجليزي عام ١٨٠٧ وأهم تصوصها:

١- الذرة أصغر جزء من المادة.

٢- الذرة مصمتة.

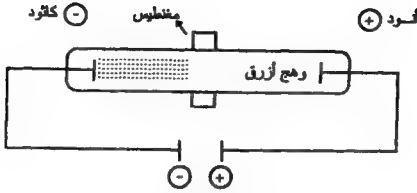
٣- الذرة قابلة للإضغاط والتعطم.

ونجحت هذه النظرية في تفسير بعض قوانين الاتحاد الكيميائي مثل قوانين النسب الثابتة والمتضاعفة لكنها عجزت عن تفسير بعض الظواهر الأخرى مثل أختلاف العناصر في مدة قابليتها للتغلظ الكيميائي وسماحية بعض المواد بمرور التيار الكهربائي خلالها ورفض البعض الآخر وأختلاف العناصر في أملياقها ولم يستطع دالتون الإجابة على التساؤلات السابقة.

ولكن في عام ١٨٣٤ دخلت النظرية الذرية عقداً جديداً عندما ربطت قوانين فرادى بين النظريتين الذرية والكهربية.

التفريغ الكهربائي خلال الغازات المختلفة :

من المعلوم أن الهواء وكل الغازات الأخرى رديئة للتوصيل كهربيا ولكن باستعمال فرق جهد عال فإن الشرارة الكهربائية تمر في صورة تفريغ بين القطبين ويكون التوصيل مصحوباً بعدد من الظواهر المثيرة للنظر والتي كانت موضع بحث الكثير من العلماء مثل بلاكر وطومسون وكروكس الذي لاحظ إنبعاث حزمه أشعة من الكاثود مماها الحالة قريبة للمواد باعتبار أن هناك ثلاث حالات هي الصلب والسائلة والغازية وسميت فيما بعد بإسم 'أشعة الكاثود' وخصائصها كالآتي :



فرق جهد على

شحنة الكاثود

- ١- تسير في خطوط مستقيمة وتعطي للأجسام غير المشحونة في طريقها.
- ٢- لها كمية حركة فيمكنها تحريك عجلة تقع في طريقها.
- ٣- لها خاصية الوميض فتحدث توهجا في كثير من الأجسام المعرضة لها وهذا التوهج يتوقف لونه على طبيعة الأجسام.
- ٤- لها تأثير حرارى فبعد تصادمها مع أجسام تحدث إرتقاعا في درجة حرارتها.
- ٥- لها خاصية الاختراق لشرائح المعادن الموضوعة في طريقها وتتوقف مقدرتها على سمك الصفيحة.
- ٦- يؤثر المجالين المنطيسى والكهربى على خط سير الأشعة فتتحرف عن مسارها وهذا يدل على أنها سالبة الشحنة.
- ٧- تعمل هذه الأشعة كقوية تتكثف عليها الأبخرة فوق المشبعة ويكون نتيجة ذلك ضباب يصلح كوسيلة لرؤية حبيبات هذه الأشعة.
- ٨- جميع جسيماتها متماثلة في طبيعتها وفي نسبة الشحنة إلى الكتلة مهما كان نوع الغاز الموجود في الأنبوب أو نوع المعدن المستعمل في عمل الكاثود وقد وجد أن شحنته جسيماتها 1.6×10^{-19} كولوم 4.8×10^{-10} وحدة إلكتروناتية وسرعتها $150,000$ كم/ث.

البروتون :

ثبت من دراسة ظواهر أنابيب التفريغ أن جميع أنواع المواد والعناصر تتفصل منها حبيبات دقيقة جداً ومتجانسة تمام التجانس ومستقلة تماما عن طبيعة المواد المنفصلة عنها وهذه الحبيبات سالبة الشحنة فكان ذلك دليلا على أن جميع الذرات تحتوى على الإلكترونات ومماثلت الذرات متعادلة فإن إفضال جزء سالب منها لابد وأن يبقى وراءه

جراً موجباً، وأول من لاحظ تلك الظاهرة (جولشتين) عام ١٨٨٦ وذلك عند إستخدامه مهبط مثقب حيث يظهر وهج بعض المهبط ووجد أن تتحرف في المجال المغنطيسى أو الكهربى في جهة مضادة للجهة التى تتحرف فيها أشعة الكاثود ولكن بمقدار أقل مما يحدث لأشعة المهبط لذلك سماها العالم طومسون الأشعة الموجبة أو أشعة القاذة وعندما صنع المصعد من هاليدات المعادن القلوية فى أنبوبة زجاجية وجد أن الأشعة الموجبة تتكون من الأيونات الموجبة لهذه العناصر القلوية لكن هذا دليلاً واضحاً على تحطيم الذرة لوحدات سالبة وأخرى موجبة.

ولنلاحظ فى تجربة أخرى أنه إذا كان الغاز الموجود بالأنبوبة هو غاز الهيدروجين (يد +) فالواحدة منها تحمل شحنة موجبة = شحنة الإلكترون ولما كان أيون الهيدروجين الناتج (البروتون) أصغر دقة من هذا النوع فقد أعتبر وحدة من وحدات بناء الذرة.

الأشعة السينية:

فى عام ١٨٩٥ اكتشف رونتجن أنه عند اصطدام أشعة المهبط بسطح نحاسى أو فلزى تنتج أشعة كهرومغنطيسية لها خواص تختلف عن خواص أشعة المهبط وأهم خواصها هى:

- ١- لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المغنطيسية لذا فهى عديمة الشحنة.
- ٢- تخترق المواد التى لا تخترقها الأشعة العادية.
- ٣- تؤثر جزئيات الغازات.
- ٤- طولها الموجى أصغر من طول موجة الضوء العادى.
- ٥- تعيد أشعة X وتستقلب عند مرورها على البلورات.
- ٦- طول موجة الأشعة السينية الناتجة من اصطدام أشعة المهبط بغاز يختلف عن طريق موجة الأشعة السينية الناتج عن فلز آخر.
- ٧- تؤثر الأشعة السينية فى المواد الفوتوغرافية الصلبة.

النوترون :

اكتشف شادويك عام ١٩٣٢ جسيم جديد عديم الشحنة وكتلته = كتلة البروتون تقريباً وحيث أنه ناتج من ضرب نوى بعض العناصر مثل البريليوم بجسيمات ألفا وعليه ظهر أنه لابد من دور له فى تركيب النواة واستطاع العالم الألمانى هيزنبرج فى ١٩٣٤ تصور النواة من نوترونات وبروتونات متمسكة ببعضها البعض بقوى نووية كبيرة ومجموع أوزان الجسيمات والسالبة وزن النواة كما أن عدد البروتونات = الحد الذرى وهناك قوتان متميزتان لدخل النواة هى:

- ١- القوة الأولى هى مجموع قوى التناثر بين البروتونات موجبة الشحنة.

٢- لقوة لثنائية هي مجموع قوى الجنب من الجسيمات المختلفة (بروتون ونيوترون + نيوترون ونيوترون).

وهذه القوة هي التي تقاوم قوى التناثر الأولى هي أيضاً منبع الطاقة الهائلة فى نواة الذرة كما أنها المسؤولة عن تماسك النواة وعليه يمكن تصور تركيب الذرة على النحو التالي:

الذرة اصغر جزء من المادة تقريباً وتتركب من :

١- نواة مركزية تتركز بها كتلة الذرة تقريباً وتكون حولها الإلكترونات فى مدارات دائرية ثابتة.

٢- عدد الإلكترونات = عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) بالنواة = العدد الذرى (Z).

٣- البروتونات هي الشحنات الموجبة بالنواة وكذلك النيوترونات بدخول النواة ولكنها متعادلة للشحنة ولهما نفس الكتلة.

٤- كتلة البروتون = كتلة النيوترون = ١٨٤٠ مرة كتلة الإلكترون.

٥- مجموع البروتونات والنيوترونات الموجودة بالنواة عدد صحيح ويعرف باسم العدد الكلى (N) .

النشاط الإشعاعى الطبيعى :

اكتشف بيكرل عام ١٨٩٥ أن أملاح اليورانيوم تنبعث منها إشعاعات تؤثر فى الأغواح الفوتوغرافية وأثبتت مدام مارى كورى وزوجها بيير كورى بذلك الظاهرة ولجريا تجارب على مادة البتسبلند وهى من خامات اليورانيوم ودرسا تأثيرها فى الأغواح الفوتوغرافية وبعد جهد طويل تمكنا من اكتشاف عنصرين هامين هما : (الرادىوم ، البولونيوم) ولهما تأثير قوى على الأغواح الفوتوغرافية وقد سميت هذه الظاهرة باسم للنشاط الإشعاعى الطبيعى، كما تبين أن عنصر الثوريوم له نشاط إشعاعى ملحوظ وقد لوحظ أن العناصر بالحروف الأولى من حروف الهجاء اليونانية ألفا بيتا جاما (وحيما إلى مقارنة بين الإشعاعات الثلاثة:

ملحوظة :

تقاس شدة النشاط الإشعاعى بالكورى ويعرف على أنه كمية الإشعاعات لقادرة على إحداث ٣.٧ × ١٠^{١٠} تحلل/ثانية.

م	الخاصية	ثقل	ثقل	شحنة
١	السرعة	٢٠٠ م/ث	١٦٠ × ١٠ ^{١٠} م/ث	١.٠ × ٣ ^{١٠} م/ث أو ١.٠ × ١٨٦ م/ث
٢	الشحنة	موجبة (نواة ذرة)	سالبة (شحنة)	عديمة الشحنة

	الهليوم	الألكترون	
٣	كثيرة (١٠٠)	صغيرة (١٠)	القدرة على تكوين الفلزات
٤	صغيرة (١)	كثيرة (١)	القدرة على التفاعلية
٥	كتلة الهليوم أو أربع مرات كتلة نواة ذرة الهيدروجين	كتلة $1/1840$ الكتلة اليوترون	موجبة أو لا كتلية (لا كتلة لها) (كهرومغناطيسية)

النظائر :

ذرات من عنصر واحد متفقة في عدد البروتونات بنواة الذرة ومختلفة في عدد النيوترونات وعليه فالنظائر متشابهة كيميائياً ولكنها ذات صفات فيزيائية مختلفة وهناك نوعان من النظائر.

١- النظائر الثابتة :

وهي التي لا يتغير تركيبها الذري بمرور الزمن لأنها مستقرة.

٢- النظائر المشعة :

وهي التي يصدر منها إشعاعات خاصة مثل الإشعاعات السابقة () وتتحول بمضي الزمن إلى عناصر أخرى أقل وزناً وتختلف في صفاتها الفيزيائية والكيميائية عما كانت عليه، ولذا يقال أنها ليست في حالة استقرار.

ملحوظة :

يمكن استخدام النظائر المشعة لتلوين مصادر المياه ومستودعات الأغذية كما يمكن استخدامها في الأماكن المزدحمة مثل مواقف السيارات العامة والمجمعات الاستهلاكية وفي عناصر الإنتاج الضخمة وفي التجمعات السكانية.

طاقة الربط :

من المعروف أن النواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات - البروتونات موجبة للشحنة أما النيوترونات فإنها متعادلة وهذه الجسيمات بالرغم من أنها موجبة للشحنة إلا أنها مترابطة بطاقة تسمى طاقة الربط ولذا فإن النواة متماسكة.

الإشطار النووي

هي عملية ناتجة من انفصال نواة ذرة ثقيلة لجسيم ينتج عنه انفصال هذه النواة لنوى عناصر أخرى:

أ) نواة الذرة الأصلية.

ب) نواة الذرة الأصلية بعد انقسامها النيوترون.

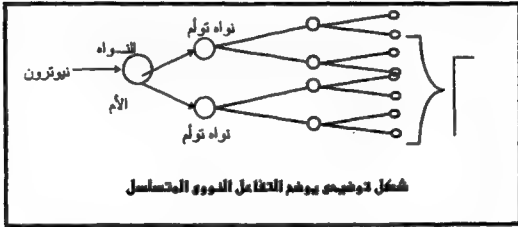
ج) نواة الذرة بعد انقسامها النيوترون وبالتالي تغير شكلها الأصلي.

د) انشطار النواة إلى قسمين أحدهما ثابت والآخر غير ثابت متحلل.

هـ) انشطار الجزء غير الثابت إلى قسمين.

التفاعل النووي المتسلسل : Nuclear Chain Reaction

عندما تغرق نواة ذرة عنصر ثقيل مثل اليورانيوم (٢٣٥) يحدث انشطار لذرة اليورانيوم إلى ذرتين أصغر وزناً علاوة على نيوترونات تسبب انشطار نويات أخرى وهكذا تنتشر ملايين النويات ويحدث ما يسمى بالتفاعل المتسلسل وتحرر طاقة هائلة هي التي تمطي القنبلة الذرية قوتها.



قصة اليورانيوم في مصر

اكتشفت مصر اليورانيوم في جوف أرضها وهناك ثلاث مناجم لليورانيوم ونسبة اليورانيوم المصري ٤٠٪ بينما نسبة اليورانيوم العالمية ٤٠ في المليون وهذا يشير بأن مصر بدأت إنتاج اليورانيوم بكميات تجارية.

لقد ظهر اليورانيوم في قنا فعد طريق (قنا - سفاجة) وعند الكيلو ٨٥ في منطقة وادي عطا لله وتسمى أيضا الفاروقية نسبة إلى الملك فاروق حيث اختار هذه المنطقة للإستجمام وصيد الغزلان وبنى فيها شاليهاً خاصاً أصبح مهجوراً الآن.

وبالتحديد يتحدث د. محمد الطاهر من هيئة الطاقة النووية عن مناجم اليورانيوم في مصر فيقول:

على بعد ٣ كم من منطقة وادي عطا لله يوجد منجم "المسيكات" وعلى بعد ٢٢ كم يوجد منجم "العرضية ١" وبعدة بحوالي ١٢ كم يوجد منجم "العرضية ٢" ومساحة المناجم الثلاثة ٤٢ كم^٢.

إن مؤشرات إنتاج اليورانيوم بهذه المناجم تشجعنا على زيادة رقبه منطقة الاستكشاف إلى ١٠٠ كم^٢.

إن هناك ٤ مجموعات تشرف على العمل بكل منجم وهي على النحو التالي:

الأولى: للمسح الجيولوجي أعلى لتحديد موقع العروق التي بها الخام وحجمها.

الثانية: لعمل التفخيم والتجاويف التي سيوضع بها الديناميت.

الثالثة: للتفجير.

الرابعة: لتعبئة ناتج التفجير في عربات خاصة تسمى "النيكوفيل" لنقل الخام خارج المنجم. والملاحظ عموماً أن عروق اليورانيوم واضحة أمانا بلونيهما الأصفر والأسود ومن الضروري عدم لمس العروق أو جدران المنجم نهائياً لتفادي خطر التلوث.

وعموماً تتم عملية التفخيم بواسطة منقاب ضخف يعمل بالكهرباء ويبرد بخراطيم الماء وبهذا يتم حفر الصخور الصلبة دون شظايا بفضل خراطيم الماء التي تعمل معها ترميتيكيا ولولا خراطيم الماء لامت الجميع خفقا وتعرض العاملون في المنجم لخطر التحجر الرئوي كما يحدث في مناجم الفوسفات.

إنه من الواجب تحذير العاملين بمنجم اليورانيوم من خطر التلوث الإشعاعي، ولذا يجب تزويد العاملين بهذه المنجم بملابس واقية ولابد أن تكون مصنوعة من الرصاص (المادة الوحيدة العازلة للإشعاعات النووية).

كما يجب تزويد المنجم بشفاطات لشفط الغازات السامة بجانب مواير طرد الغاز ولابد أن تتكون هذه الملابس الواقية من خوذ ومعدات للأذن وقفصية واقية وسترات وبنطلونات وأحذية واقية لحماية العاملين بهذه المنجم من خطر المواد المشعة.

إن عروق الخام ذات سمك يتراوح بين متر واحد وعدة أمتار ويمتد إلى ٨٠٠م وغالباً ما يمتد عمقه إلى ٢٥٠م تحت الأرض رغم أن المنجم يرتفع عن سطح الأرض بكثير من ١٠٠٠م والمنجم به ٤ فتحات للإحتياط تستخدم للدخول والخروج.

وإضافة لواقية تم تحليل الدم يومياً للتأكد من عدم إصابة العمال بالإشعاع كما يجب توزيع جهاز صغير على هيئة قلم لقياس الجرعة الإشعاعية التي يتعرض لها العمال يومياً.

كما يجب إرشاد العمال لضرورة غسل الأيدي قبل الأكل جيداً.

ملحوظة أخيرة :

إن مخاطر العمل في مناجم اليورانيوم لا تقارن بمخاطباتها بمنجم الفوسفات.

وهناك مصنع سيقام قريباً لتصنيع اليورانيوم بعد الاتفاق مع إحدى الشركات الكندية ولكن يجب الاحتياط الكامل لأن خطر المواد المشعة خطر رهيب فهي سريعة الانتشار سواء داخل المنجم أو خارجها.

إن قصة اليورانيوم في مصر قصة شقية بدأت منذ عام ١٩٦٣ واستمرت حتى يومنا هذا وعليه يمكن أن نقول أن صرها ٣٥ عاماً وبدأت بعمل الاستكشاف الجوى أولاً من خلال أجهزة خاصة بقياس الإشعاعات وتفرغ على شرافط تبين لنا مواقع هذه الإشعاعات.

ثم بدأت مجموعة البحث الجيولوجي بالترجيه لهذه المناطق للتحقق من نتائج المسح الجوى وعمل دراسات الجدوى الاقتصادية لها.

وبعد أن بدأت الدراسات للتصديلية للمنطقة بتركيز كبير لمعرفة الجدوى الاقتصادية للمنطقة.

وتم ذلك عن طريق عمل دراسة مساحية بالأجهزة المختلفة مع عمل حفر ذات أصاقل وأبعاد متنوعة على امتداد الإشعاعات ولأخذ عينات ذات أحجام محددة لتحديد كمية الخام في الطن، وذلك بالتحليل المعمل مرة أخرى بواسطة التركيز والاستخلاص والتحليل ولشمة كس.

ثم القيام بدراسة أخرى بواسطة حفر آبار لجمع العينات من أصاقل مختلفة لتحديد إمتداد عروق الخام تحت سطح الأرض باستخدام أجهزة علمية خاصة، وأخيراً يتم عمل مناجم تجريبية فإذا ما أثبتت هذه المناجم الجنوى الاقتصادية من تولد الخام بكميات تغطي الانقذات وتحقق وفراً لإعطاء دفعة لعمل أبحاث جديدة يتم تطوير المنجم ليصبح منجماً إنتاجياً وعموماً فقد أثبتت مناجم وادى عطا لله أن خام اليورانيوم قابل للذويان بعد عملية الملحن الخشن لتكسیره، وثبت وجود اليورانيوم فى الخام بنسبة ٤٠٪ وهى نسبة عالية والحمد لله.

القنبلة الذرية Atomic Bomb

أساس القنبلة الذرية هو استخدام الطاقة النووية الناتجة من عملية الإشتطار للنوى.

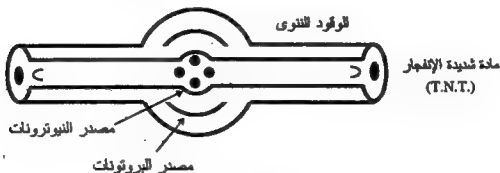
عيار القنبلة الذرية: يقاس عيار القنبلة الذرية أو الهيدروجينية بمقدار مادة T.N.T. (ثلاثى نيتروتولوين) التى تعطى طاقة انفجارية تماثل طاقة انفجار القنبلة.

أصيرة القنبلة الذرية :

- أ) قنابل ذات عيار صغير حتى ١٥ ألف طن.
- ب) قنابل ذات عيار متوسط من ١٥-١٠٠ كيلو طن.
- ج) قنابل ذات أصيرة كبيرة أكبر من ١٠٠ كيلو طن.

ملحوظة :

كيلوطن = ١٠٠٠ طن ميجا طن = مليون طن، القنابل عيار حتى ٥٠ كيلو طن تسمى قنابل تكتيكية بينما القنابل الإستراتيجية أكبر من ٥٠ كيلو طن.

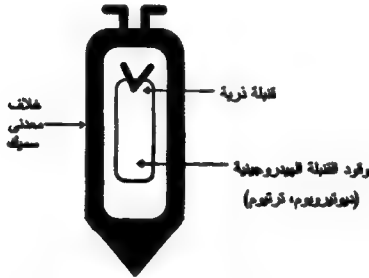


القنبلة الذرية

القفلة الهيدروجينية HYDROGEN BOMB

تعتمد القفلة الهيدروجينية على عملية الإحتداد بعناصر ذات وزن ذرى خفيف "الهيدروجين" ونظيره "الديوتيريوم" والتريتيوم".

تبدأ عملية التفاعل فى درجة حرارة من (٣-٤) مليون درجة مئوية، لذلك تستخدم قفلة ذرية كوسيلة لبدأ هذا التفاعل وتوفر الطاقة الناتجة من انفجار القفلة الهيدروجينية بمئات المرات بالنسبة لطاقة القفلة الذرية حيث أن القفلة الهيدروجينية غير محددة بحجم حرج "هو حجم اليورانيوم ٢٣٥ أو البلوتونيوم ٢٣٩" المستخدم فى صناعة القفلة الذرية ويتراوح بين بضعة أرطال ومائتى رطل والوزن الحقيقى مازال سراً حربياً حتى الآن وكذلك درجة نقالة المادة المستخدمة ويجب أن تشغل هذه الكمية حجماً أكبر من الحجم الحرج حتى يمكن حدوث الإشطار النووى على هيئة تفاعل ذئى متسلسل وتنبعث الطاقة اللازمة للإفجار الذرى.



القفلة الهيدروجينية

الكويكبات وزنه الذرى ٥٨,٩ ورمقه الذرى ٢٩، كثافته ٨,٩ جم/سم^٣، درجة انصهاره ١٤٥٩، ٢٩٠٠م، لونه فضى رملى صلب جدا له خواص مغناطيسية.

واقفلة الكويكبات قفلة هيدروجينية هلاكلها الخارجة مصنوع من مادة الكويكبات وتحتوى على الآتى :

- ١- قفلة إشطارية فى المركز لبدء التفاعل بالحرارة العالية التى تنبعث منها.
- ٢- كمية من الديوتيريوم أو التريتيوم حول قفلة الإشطارية.

٣- كمية من الكوبالت يتكون منها الغلاف الخارجى وهو الكوبالت المشع (ووزنه النوى ٦٠).

عندما تنفجر القنبلة الهيدروجينية فإنها تؤثر فى غلاف الكوبالت (الكوبالت ٦٠ مادة مشعة نصف العمر لها ٣,٣ سنة) وينتج أشعة جاما () طاقتها حوالى (١,٣ مليون إلكترون فولت) وعدد انفجار القنبلة يتغير للكوبالت وتحمله الرياح فينتشر على الأرض كمادة مشعة تتبثث منها جرعات خطيرة من الإشعاعات.

نصف العمر :

الزمن الذى تضمحل فيه نصف عدد ذرات المادة المشعة.

الالكترونات فولت :

الطاقة اللازمة للالكترون لكى ينتقل بين مستويين فرق الجهد بينهما ١ فولت.

قنبلة النيوترون NEUTRON BOMB

تعتبر قنبلة النيوترون أحدث صيحة فى مجال الأسلحة الإستراتيجية واسلحة التدمير الشامل، وقد اعتبرت إحدى الأسلحة الاستراتيجية لأنها تحقق الهدف الأعلى للدولة المحاربة فالإستراتيجية كما عرفها الجنرال "فدريه بوفر" لقد معركة حرب السويس الشهيرة عام ١٩٥٦ أنها تحقيق أهداف الدولة باستخدام مصادر القوة فيها وتعال معى إلى حرب ١٩٧٣ لقد كان الهدف المسمى والإقتصادى هو طرد المستعمر الإسرائيلى من فوق أرض سيناء المقنعة إما بالحرب أو بالمسلم عن طريق الجهود الدبلوماسية ولهذا كانت حرب ١٩٧٣ تنويعاً لعمل عظيم اشتركت فيه كل أجهزة الدولة وهيئتها لإكمال هذا التكتيك الذى يحقق هذا الهدف.

والتكتيك هو فن القتال أو الوسيلة التى تحقق الهدف فإذا ما ربطنا بين الإستراتيجية والتكتيك فإننا نربط تملأ بين الهدف والوسيلة، كليهما لاغنى عنه للأخر.

وقنبلة النيوترون تؤدى لإنبعاث نيوترونات سريعة كيفا وهائلة كما مما يؤدى لهلاكه الموارد البشرية أما القوى المحركة والمواد تبقى كما هى بلا نمار أو تخريب وبالتالى ينقض عليها العدو ويقتلها غنيمة سهلة ميسورة بلا نصب أو مقاومة أو منالوشة، ويعتبرها الحصريون سلاحاً ذريعاً نظيفاً إذا ما قورن بالقتال الذرية العادية لعدم انبعاث مواد مشعة منها، ومن هنا يجب علينا أن نعد للعدو وتتروى بالوصول الوقاية ثم المكافحة لكى يمكننا أن نقى أنفسنا وأهلنا الأخطار الرهيبة الناتجة عن استخدام الأسلحة الذرية والنووية.

أن قبلة النيوترون هي إحدى الأفكار الأمريكية التي خرجت لحيز الوجود عندما أصبح لدى الروس قدرة نووية - قدرة أمريكا النووية ولا يكون لدى الأمريكيين بديل ثان في حالة وقوع هجوم نووي غير الأمر بتوجيه ضربة تؤدي لغناء سكان العالم الخصم من المدنيين وعليه فيمكن لقبلة النيوترون حسم الموقف على مسرح العمليات دون تصعيد نووي مباشر أو سريع ويرى الروس أنها قبلة نووية تكتيكية وتصد من حدة العمليات العسكرية.

الإنعشار النووي NUCLEAR PROLIFERATION

هو تعبير شاع حديثاً بعد الانفلاق النووي واختراع القبلة الذرية والهيدروجينية وقبلة النيوترون وغيرها من الأسلحة الذرية والهيدروجينية وهذا التعبير يعنى أنتشار هذه الأسلحة بين دول القنارى الذرى وهى الدول التى تمتلك هذه الأسلحة سواء من جراء أبحاث أبحاثها أو أبحاث علماء استخدمتهم من الخارج لهذا الغرض أو شرائها لهذه الأسلحة، وهذا التعبير يحمل بين طياته والقنوت الإشعاعى الذى طلبا هدد لكائنات الحية من إنسان وحيوان ونبات وبث الأذى فى قلوب الجنس البشرى.

منع الإنعشار النووى Non - Proliferation

منع الإنعشار النووى هو منع إنتشار الأسلحة الذرية وترجع جذور هذه المشكلة إلى مابعد ضرب اليابان بأول قبلة ذرية وذلك فى ٨/٨/١٩٤٥.

وكان السؤال الذى يفرض نفسه: هل يمكن تعطيل الإحتكار الذرى الأمريكى أو هل يمكن وقف عملية التسلح الذرى، وبالطبع لم يقبل الإتحاد السوفيتى ولا الحلفاء الغربيين أنفسهم ذلك الوضع ومن ثم كان التفجير الذرى للإتحاد السوفيتى سابقاً- (١٩٤٥) وبريطانيا (١٩٥٤) وفرنسا (١٩٦٠) ثم الصين (١٩٦٤) ولم يعد من الممكن التفكير فى منع الإنعشار كلياً.

ولقد تلكد الأنتشار بأسلوبين هما :

١- الرسمى (تطوير الترسلات الذرية ثم النووية للقائمة كما وكيفا).

٢- الأقى (زيادة عدد الدول للذرية).

ولقد أثمرت الجهود الفردية والجماعية والدولية لتنظيم عملية منع الإنعشار عن معاهدة منع إنتشار الأسلحة للذرية ١٩٦٨.

(Non-Proliferation Treaty of Nuclear Armaments (N.P.T)

وتعد المحور الأساسي للنظام الدولي لمنع الانتشار، ولقد أثار الاتفاق عليها ثم تطبيقها ثم محاولات مراجعتها (١٩٨٥، ١٩٨٠، ١٩٧٥)، كما أثيرت أزمة الطاقة عام ١٩٧٣ والتجبر الذري الهندي عام ١٩٧٤ تساوالات وهي :

- ١- هل سيرز من بين دول العالم لثالث أعضاء جند فى النادي الذرى؟
- ٢- ما مدى فعالية هذا النظام فى تحقيق التوازن المطلوب والذى يقلب على أعقابها معلنا بدلية جولة ثلانية من سياسات الانتشار؟

ومن الواضح أن هناك ٣ أنواع من القيود المفروضة على نقل وإستخدام لتكنولوجيا النووية وهى :

- ١- القيود القانونية: أى تقبل لإتزامات تعاهدية رسمية لتنظيم هذه العملية.
- ٢- القيود السياسية: أى الضغوط التى تمارسها دول كبرى لمنع دولة ما من إتلاك سلاح ذرى وذلك بالضبط عليها مثلا لتقبل أساليب رقابة دولية وإلا تعرضت لبعض صور العقاب مثل وقف إمدادها باليورانيوم المنشط أو وقف المعونات العسكرية والإقتصادية.
- ٣- القيود الفنية: والتى يبتقى عنها مجموعة من الإجراءات التى تحول دون الوصول إلى المواد والمعدات والتكنولوجيا النووية اللازمة للإستخدامات العسكرية أو التى يمكن تحويلها لهذه الإستخدامات علما بأنه لايمكن وضع حد فاصل بين تكنولوجيا الإستخدامات السلمية والعسكرية.

أنواع الانفجارات الذرية TYPES OF ATOMIC EXPLOSIONS

الانفجار الجوى :

يحدث فى الجو على إرتفاع بضعة مئات من الأمتار تصل إلى ٦٠٠م من سطح الأرض، ويصحب الانفجار كمية كبيرة من الطاقة المتولدة، يبدأ الانفجار برؤية كرة كبيرة من الليران يصل قطرها ٣٠٠م وتصل درجة الحرارة إلى عشرات الملايين من الدرجات المئوية ثم تبدأ موجة الضغط من التكون وبعد ثلانية واحدة تصل للأرض وترتد بعد $\frac{1}{2}$ ثلانية مكونة موجة جديدة وهذه الموجة الجديدة تتدخل مع الموجة الأصلية لتكون محصلة واحدة تتسبب فى سحب عمود من الأتربة وتصعد كرة لئار ويقلل الإثنان معا حتى يصلا لإرتفاع معلوم وتتكون مايعرف باسم السحابة الذرية وتسير فى إتجاه الريح ويسقط منها مايعرف باسم القنار الذرى على المناطق التى تمر عليها.

• الانفجار الذرى المسطح :

يحدث الانفجار على بعد من سطح الأرض يصل إلى ١٠٠م وهذا الانفجار يشبه السابق غير أن نتيجة لتصادق كرة النيران بسطح الأرض تزيل جزءاً من أديم الأرض ويرتفع عمود يسمى باسم "عش الغراب".

• الانفجار تحت سطح الأرض :

تتفجر القنبلة على عمق ١٠٠م من سطح الأرض وتحدث فيها فجوة يختلف قطرها تبعاً لطبيعة الأرض وغياب القنبلة ويشبه الانفجار الزلزالي.

• انفجار تحت سطح الماء :

يحدث تحت سطح الماء ويمسقة لآتزيد عن ١٠٠م ولحظة الانفجار يظهر وميض تحت سطح الماء، سريعاً ما تنفع موجة الضغط عموداً من الماء ارتفاعه ٢كم وقطره الخارجى والدخلى ١٢٠٠م، ٥٠٠م ويقر وزن الماء بحوالى بليون طن وتتكون سحب من الأبخرة حول هذا العمود تسمى "سحب ويلسون" وتبدأ هذه السحب فى الارتفاع حتى تصل لأقصى ارتفاع العمود ثم يبدأ العمود فى السقوط ونتيجة لذلك تبدأ موجة الانتشار القاعدى محدثة تأثيراتها التكميرية.

نواتج الانفجار :

موجة الضغط ودرجة الحرارة والمواد ذات النشاط الإشعاعى هى نواتج الانفجار التى تعزى إليها القوة التكميرية للقنبلة الذرية.

١- موجة الضغط : تصل درجة الحرارة فى مركز انفجار القنبلة إلى حوالى ١٠ ملايين درجة مئوية ويؤدى ذلك إلى إنففاع كتل الهواء بمركز الانفجار بسرعة كبيرة جداً وضغط فجائى هائل يعقب موجات التخلخل وترتفع درجة حرارة الهواء المحيط بالقنبلة لدرجة القوهم ويرى هذا القوهم على بعد مائة كيلومتر ثم ترتفع سحب الانفجار فى دائرة نصف قطرها بضعة كيلومترات.

٢- حرارة الإشعاع : تصل درجة الحرارة فى مركز الانفجار إلى حوالى ١٠ مليون درجة مئوية وتطلق كمية هائلة من الأشعة المختلفة يتراوح طول موجاتها بين طول موجة الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية وعلى الرغم من أن هذه الموجة الحرارية تستمر لفترة ثلثية تقريباً فإن لها تأثيرات قوية مما يتولد عنها حرارة عالية وتفاعلات كيميائية شديدة يصلب بها أى جسم وقع فى منطقة التأثير المباشر لها الذى يمتد لأكثر من ميل من مركز الانفجار.

٣- المواد ذات النشاط الإشعاعي : يصحب انفجار القنبلة الذرية انبعاث أشعة جاما وكذلك إطلاق النيوترونات الثانوية التي تتحرر من الإنشطار النووي المتسلسل فضلا عن المواد ذات النشاط الإشعاعي للقرى وهذه الإشعاعات ذات قوة نفاذة عظيمة جداً وذات أثر مميت إذا تعرضت لها الكائنات الحية لفترة زمنية قصيرة.

وقد تسببت قنبلة هيروشيما التي ألقيت على مدينة هيروشيما اليابانية في ٦/٨/١٩٤٥ لمصرع ١١٥ ألف نسمة بخلاف الذين أصيبوا بالإشعاعات الذرية.

ملحوظة : تمثل موجة الضغط ٥٥٪ بينما موجة الحرارة ٢٠٪ أما موجة الإشعاع فهي تمثل ٥٪ مؤقت + ١٠٪ مستمر.

تأثير الموجة الحرارية

م	نوع الحرق	كمية الحرارة	المسافة	الأعراض
١	درجة أولى	٢٠ سعر/سم ^٢	٢,٥ كم	إحمرار الجلد، ضعف عام
٢	درجة ثانية	١٠-٥ سعر/سم ^٢	٢,٠ كم	فقايع بالجلد تتطلب إسعافات طبية خاصة.
٣	درجة ثالثة	أكثر من ١٠ سعر/سم ^٢	١,٥ كم	فقرح، تلف البشرة والغلايا تحت الجلد وتحتاج لعلاج طبي لفترة طويلة

تأثير الضغط بالنسبة للقنبلة عيار متوسط - ٢٠ ك. ط. ن.)

م	نوع الإصابة	المسافة	كمية الضغط	الأعراض
١	إصابة خفيفة	٢,٥ كم	١-٤ كم/سم ^٢	رضوض بسيطة وصداع
٢	إصابة متوسطة	٢ كم	٠,٥ كم/سم ^٢	رضوض في جسم الإنسان، تلف الأذن ونزيف حاد بالأنف
٣	إصابة شديدة	١,٥ كم	٠,٥-٨ كم/سم ^٢	رضوض في جميع أجزاء الجسم، نزيف حاد بالأنف كسور شديدة بالأطراف.
٤	إصابات خطيرة	١ كم	أكثر من ٨ كم/سم ^٢	رضوض شديدة، إصابات عديدة، كسور كثيرة

نحدثنا فيما سبق عن تأثير موجة الحرارة والضغط ومن الضروري الحديث عن تأثير الأشعة الخارجة وتمثل حوالي ٥٪ من قيمة الانفجار وتسمى أيضا الأشعة المؤقتة وهي عبارة عن نيوترونات سريعة (شعة مؤقتة) وتستمر من ١٠-١٥ ثانية ولمسافة ٢٠٠ م

وتكون أخطر ما يمكن بعد ٢-٣ ثانية من الانفجار وعلاوة على الأشعة المؤقتة فهذا
الأشعة المستمرة وتمثل ١٠٪ من قيمة الانفجار وتسير في جميع الاتجاهات وتؤدي إلى
التلوث الإشعاعي والإصابة بالأعياء الذري وتأثيرها على النحو التالي:

م	نوع الأعياء	الجرعة المكتسبة	الأعراض
١	إعياء ذري خفيف	٢٠٠-١٠٠ روتجن	ضعف عام - ملل - هيزن - ارتفاع درجة الحرارة - نقص كرات الدم البيضاء
٢	إعياء ذري متوسط	٣٠٠-٢٠٠ روتجن	الأعراض السابقة بصورة أكبر
٣	إعياء ذري شديد	٦٠٠-٣٠٠ روتجن	صداع - فقدان الشهية - نزيف داخلي - ارتفاع الحرارة
٤	إعياء ذري خطير	٦٠٠ فأكثر	الوفاة بعد الأسبوع الأول

هذه فكرة سريعة وموجزة عن خطورة الإشعاعات الذرية على الأفراد والمعدات
وخطورة ذلك على الدخل القومي فيجب علينا إذن أن نعد للعدة ونخذ ما يكفل لنا لحماية
مصانعنا وموارد ثروتنا من النمار لكي تبني مصرنا الحبيبة في أسرع وقت ممكن وكذلك
بأقل مجهود وإذا كانت هذه هي الأسلحة الذرية بكل الخطر المحدق الذي يهدد الجنس
البشري فإن فولدها لاتعد ولا تحصى في الزراعة والصناعة والطب واكتشاف العيوب
الصناعية المختلفة وزيادة جودة المنتجات وتحسين أنواعها وما إلى غير ذلك.

طرق تسجيل وقياس شدة الإشعاعات

من المعروف أن الإشعاعات المؤينة تؤثر على أجزاء الجسم المختلفة ولذا يجب تسجيل
الإشعاعات للساقطة لدراسة هذه التأثيرات المختلفة ويتم تسجيل الإشعاعات بواسطة تأثير
هذه الإشعاعات على وسط معين وأحداث تغير من نوع معين فيه (كيميائي، حراري،
كهربي) وهناك عدة طرق لتسجيل الإشعاعات.

١- الطريقة الفوتوغرافية :

وتعتمد هذه الطريقة على تأثير الإشعاعات على الألواح للفوتوغرافية حيث أنه
بعد تحميص الفيلم المعرض للإشعاعات بمعالجة خاصة تظهر درجة سواد معينة
تناسب مع جرعة التعرض وبمقارنتها بالعين المجردة أو باستخدام جهاز بصري
مع ألواح قياسية (الألواح فوتوغرافية لها درجة سواد مختلفة وكل منها محدد عليه
جرعة لتعرض) يمكن تحديد جرعة التعرض.

٢- الطريقة الكيمائية :

تعتمد على تأثير الإشعاعات المؤينة على بعض المواد الصلبة حيث يتم تفاعل كيميائى وتنتج مواد جديدة يمكن للكشف عليها بواسطة كواشف التغير فى لونها وكمية المواد الجديدة الناتجة تتناسب مع جرعة التعرض وبالتالي فإن درجة تعبير لون الكاشف تدل على كمية الجرعة ويمكن تحديد الجرعة باستخدام ألوان قياسية للجرعات المختلفة أو باستخدام أجهزة بصرية.

٣- الطريقة الومضية :

وتعتمد على تأثير الإشعاعات المؤينة على بعض المواد العضوية وغير العضوية وينتج عن ذلك خروج فوتونات (طاقة حرارية أو موجات يمكن تعيين شدتها وبالتالي يمكن تعيين معدل الجرعة أو الجرعة نفسها وتستخدم فى بعض العدادات الومضية البللورات الومضية.

٤- طريقة التأين :

وتعتمد على إنتاج أيونات فى وسط غازى لأنه يمرور جسم ذو شحنة بسرعة كبيرة خلال الغازل فإنه يترك مساراً من الأيونات ويصل على إشارة ذرات وجزيئات الغاز ويقتد الجسم المشحون طاقته تدريجياً فى تأيين وإشارة الفلزات حتى يصل إلى التوقف وتعتمد فقد طاقة الجسم على سرعته وشحنه وطبيعته وضغط الغاز للماء وخلاسه ويعرف الأيون الموجب والإلكترون الناتج عن التصادم بزواج من الأيونات فى الهواء وقد تحدث عملية التأين مباشرة بين الشعاع المؤين والوسط الغازى مثل دقائق ألفا، بيتا وقد تحدث عملية التأين بطريقة غير مباشرة وذلك بالنسبة للجسيمات غير المشحونة أو الإشعاعات عديمة الشحنة.



- ١- الجزء الأول هو كثاف الإشعاعات وفقدت تحويل طاقة الإشعاعات المؤينة لإشارات كهربية مناسبة للتسجيل وهو عبارة عن غرفة تأين أو عدد غازى.
- ٢- لادارة الألكترونية لتكبير الإشارة الكهربية الخارجة من كاشف الإشعاعات المؤينة وهو عبارة عن مكبر تيار مستمر وبعض العناصر الأخرى.
- ٣- وحدة التسجيل وهى مصممة لتسجيل وقياس الإشارة الكهربية والمكبرة وهو عبارة عن ميكروميتر ذو مقاييس مدرج لقياس وحدات الروجن /ساعة.
- ٤- مصدر لتغذية وهو عبارة عن بطاريات جافة لتغذية مغير الجهد.
- ٥- مغير الجهد وهو مصمم لتحويل الجهود الثابتة المنخفضة (الخاصة بمصدر التغذية) إلى جهود عالية ثابتة ذات القيم المختلفة اللازمة للأجزاء المختلفة للوثر الكهربية وعمله يشبه عمل المحول الرفع.

• غرفة التأين :

تمثل غرفة التأين فى أجهزة قياس الإشعاعات والتي تعمل بنظرية التأين الجزء الرئيسى وهى عبارة عن حجم مملوء بالغاز أو الهواء ويتأين الغاز أو الهواء بواسطة الإشعاعات ويوجد فى هذا الحيز قطبان يغيان بفرق جهد ثابت وينتج بين القطبين مجال كهبرى تحت تأثير الألكترونات والأيونات الناتجة بفعل التأين وعليه يتولد تيار تأين بغرفة التأين.

الظواهر الطبيعية الهامة التى تتم بغرفة التأين :

- ١- عدم تغذية قطاب غرفة التأين بأى جهد وسقوط الإشعاعات عليها تكون الأيونات والألكترونات كما لو كانت ذرات أو جزئيات متعادلة فى حركة غير منتظمة وفى خلال حركة الألكترونات والأيونات تصطدم ببعضها البعض وتتحد بعضها وبالتالي فإنه فى غلب المجال الكهبرى فإن معدل إنتاج الأيونات = معدل إتحادها.
- ٢- عند إمداد قطاب غرفة التأين بالجهد وتكوين مجال كهبرى فى الوسط الغازى المؤين فإن الشحنة الموجبة المحمولة على أيون نتجة نحو القطب السالب للغرفة وله وفرة من الألكترونات الحرة حيث يجنب الأيون الموجب لأد الألكترونات وتتحد معه وتتبادل مكونة جزيء غاز وتنتج الألكترونات للقطب الموجب وتتبادل مع الشحنات الموجبة عليه.
- ٣- نتيجة لتبادل الأيونات الموجبة والألكترونات سيحدث نقص فى الجهد الموجب والسالب لغرفة التأين ولكن المعروف أن قوة جهد منابع التغذية بدائرة غرفة التأين ثابتة وعلى ذلك فإن إنخفاض جهد غرفة التأين نتيجة سريان الألكترونات

الحرية خلال الدائرة من منابع القوى للقطب السالب في غرفة التأين فإنه في نفس الوقت يسرى نفس العدد من الألكترونات الحرة من قطب غرفة التأين الموجب للقطب السالب لمانع التغذية وبذلك يستمر تعامل الأيونات والألكترونات في قطب غرفة التأين وكذلك تستمر حركة الألكترونات الحرة خلال دائرة غرفة التأين.

العداد الغازى GASEOUS COUNTER

عبارة عن أنبوبة تتكون من قطبين موصلين بمانع القوى ذات الجهد المستمر ويملا الحيز بين هذين القطبين بغاز خامل ويمثل الفرق الأساسى بين عداد الغاز وغرفة التأين فى أن تيار التأين يتم تكبيره فى العدادات باستخدام التأين الثانوى.

نظرية تشغيل العداد الغازى :

بعد اختراق دقائق ألفا للعداد الغازى أو اصطدام أشعة α بجدار الأنبوبة تبدأ عملية تأين ذرات الأرجون ونتيجة ذلك تتكون أيونات موجبة وإلكترونات حرة سالبة، هذه الألكترونات الحرة الأولية (لأنها ناتجة من الإشعاعات أصلاً) سوف تتجه للقطب الموجب ذو الجهدعالى وفى طريقها نحوه تكتسب سرعة كبيرة وطاقة كافية لخلق إلكترونات ثانوية ويكون لأيونات الأرجون الموجبة المتجهة للقطب السالب كتلة أكبر من كتلة الألكترونات ويقابل أيون الأرجون فى طريقة للقطب السالب جزء من البروم حيث يجذب منه الألكترونات متحولا لذرة أرجون متعادلة وبذلك لا يكون هناك فقد فى عدد ذرات الأرجون.

بينما يتجه أيون البروم الموجب المتكون بالطريقة السابقة للقطب السالب ويصبح متعادلا نتيجة إكتسابه إلكترون ويكتسب أيون البروم الموجب عند تحركه فى اتجاه القطب السالب طاقة تجعله مستترا وعلى ذلك فلا تتبعث فوتونات عند التحول من حالة الإثارة لحالة الإستقرار وتنفذ الطاقة الزائدة فى تفكك الجزيء لذرتى بروم وتعرف هذه الظاهرة باسم كبت الطاقة الزائدة ، ويسمى مثل هذا العداد بالعداد الغازى ذو الكبت الذاتى ويكون مفرغ تفريفاً ما أو لضغط حوالى 10^{-6} م - 10^{-4} م.

المفاعلات النووية ATOMIC REACTOR

المفاعل الذرى أو الكومة الذرية هو تصميم يمكن بواسطته الهيمنة (السيطرة) للصفحة على سير الأفاعيل النووى المتسلسل واليورانيوم موجود بالطبيعة على هيئة نظيرين هما

لة ٢٣٥ ، لو ٢٣٨ والأول قابل للإشطار أما الثاني فيمتص النيوترونات الناتجة من إشطار الأول ويوقف التفاعل.

واليورانيوم الطبيعي يتكون بنسبة ٧ : ١٠٠٠ من لو ٢٣٥ ، لو ٢٣٨ وفصل الأول محتاج لتكاليف باهظة وما زالت عملية الفصل الفيزيائية صعباً عسكرياً لأن عملية الفصل الكيماوية غير ممكنة فهما متناظران.

وقد أمكن للعمل الإيطالي لزيكو فيرمي إثبات أن اليورانيوم ٢٣٨ مبال للنيوترونات السريعة ٢٢٠٠/م ث وبطاقة قدرها ١/٠ إلكترون فولت فالسرعات العالية مثل سرعة النيوترون عند خروجه من إشطار لو ٢٣٥ وكذا البطيئة غير مناسبة لهذا الغرض.

وطيه فالفكرة الأساسية من المفاعل النووي هي الإنتفاع باليورانيوم الطبيعي (الخليط) للحصول على طاقة حرارية مثلاً ثم تحويلها لطاقة كهربائية وذلك باستخدام مهيء من شأنه معاكسة النيوترونات الناشئة من إشطار لو ٢٣٥ في سيرها فتهدأ مسرعها لتصل المركبة المطلوبة لإشطار يو ٢٣٨ الموجود بالخليط.

تركيب المفاعل النووي Structure of Atomic Reactor

يتتركب من خمسة أجزاء رئيسية علاوة على سباج وقى يحيط به من جميع الجوانب وهذه الأجزاء هي :

١- قلب المفاعل :

مكعب ضخم من الجرافيت النقى للغاية تتخلله قنوات أفقية توضع فيها المادة القابلة للإشطار النووي.

٢- المادة القابلة للإشطار النووي :

قضبان يورانيوم طبيعي مخلفة في أسطوانات ألمنيوم لحامية اليورانيوم من نشاطه الكيماوي إذا لامس الماء أو الهواء أو الجرافيت وخلصة إذا كان سائلاً.

وتوضع هذه القضبان بطريقة آلية بالقنوات الأفقية الموجودة بكتلة الجرافيت وتخرج آلياً وكذا عملية التشغيل تتم آلياً ومن مسافات بعيدة.

٣- المهيء :

تستخدم مواد مهيئة لإبطاء سرعة النيوترونات لثاقوية لتصل لسرعة ملائمة لحدوث التفاعل النووي الإشطاري وهذه النيوترونات لثاقوية الناتجة من إشطار لو ٢٣٥ تسير داخل المفاعل ضوئياً قد تبتلعها الذرات أو تصادم معها فإذا كلفت ذرة المهيء ثقيلة كزئبق النيوترون لثاقوي بنفس سرعته الأولى وإذا أصطدم بذرة صغيرة اكتسبت الذرة بعض السرعة وهدأت سرعة النيوترون.

وذرأت المهدىء يجب أن تكون قليلة الميل لإبتلاع النيوترونات وإلا وقف التفاعل ومن أكثر المواد قدرة على إنقاص سرعة النيوترونات للثغوية الماء الثقيل إلا أن الجرافيت النقى لو ١٢ أكثر إستعمالا لسهولة الحصول عليه بكميات هائلة ونقاوة عالية وثمن زهيد.

ملحوظة :

يتكون الماء العادى من هيدروجين (١د) + أكسجين (أ ١٦) بينما الماء الثقيل يتكون من ديوتيريوم (لهيدروجين الثقيل) بدلا من الهيدروجين العادى بينما الأكسجين ثابت كما هو وتكتب الأوزان الذرية أعلى يسار رمز العنصر بينما الرقم الذرى أسفل يمين الرمز.

٤- المواد المنظمة لمسير الإنشطار النووى :

تستخدم مواد خاصة لتنظيم سير الإنشطار النووى والمبطرة التامة على معدل حدوثه (إسراعه أو إيقافه أو إيقافه تماما حسب الطلب) وتتميز هذه المواد بقدرتها على إمتصاص طاقة النيوترونات جزئيا أو كليا وأفضل هذه المواد قضبان أو رقائق للكلبيوم أو البورون، ولهذا يجهز المفاعل بقيوب رأسية تصل لقلبه ويتم إدخال القضبان أليا لى عمق ويمكن سحبها لإستبدالها ويمكن عن طريق ضبط أحوال هذه القضبان لدخل المفاعل للتحكم فى معدل سريان التفاعل النووى الإنشطارى حسب الطلب وتتصل هذه القضبان بأجهزة خاصة لقياس معدل إنطلاق النيوترونات للثغوية ليتمكن تعديل سير التفاعل للمعدل المطلوب.

٥- المواد المبردة :

يجب ألا تزيد درجة حرارة المفاعل عن حد معين وإلا تعذر التحكم فى سير التفاعل النووى الإنشطارى ويتم عملية التبريد بواسطة الغازات المضغوطة مثل ثلثى أكسيد الكربون أو الهواء وأحيانا كميات هائلة من الماء حيث تبرد بطريقة معينة وتعد ثانية ويستفاد من هذه الحرارة فى تشغيل الآلات.

٦- المياح الواقى :

يحاط المفاعل من جميع الجهات بمادة خرسانية مسلحة سميكة لا يقل سمكها عن ٧ قدم لمنع نفاذ النيوترونات وأشعة جاما للخارج وقد يكون هذا المياح من الفولاذ أو الرصاص السميك، ولول مفاعل ذرى تم تصميمه كان فى جامعة شيكاغو علم ١٩٤٢ كما تم تشغيل المفاعل الذرى فى ج. م. ع. يوم الخميس ١٠/٥/١٩٦٣ بأشخاص بقره ٢٠٠٠ كيلوات وأصبح هذا المفاعل معدا للدراسات والبحوث فى فروع العلم المختلفة وإنتاج النظائر المشعة.

• فوائد المفاعلات الذرية :

إن فوائد المفاعلات الذرية لا تعد ولا تحصى وزادت هذه الفوائد زيادة جمة مع التقدم التكنولوجي والتطور الطبي ونوجزها كالآتي:

١- إنتاج نظائر مشعة أثناء إنشطار ذرات اليورانيوم ومن المعلوم أن يور^{٢٣٨} يتحطم عدداً من النيوترونات متحولاً إلى يور^{٢٣٩} غير المستقر ويتحول إلى الثوريوم^{٢٣٩} وهو غير مستقر ويتحول إلى البلوتونيوم ٢٣٩ والأخير يمكن إستخلاصه كيميائياً وإستخدامه في صناعة الأسلحة الذرية وكذلك بناء المفاعلات وعليه فالمفاعل الذري يستهلك اليورانيوم ٢٣٥ ويولد البلوتونيوم.

٢- إنتاج النظائر المشعة من المعدن التي توضع داخل المفاعل وقد أمكن تحضير نحو ٩٠٠ نظير مشع وذلك بإستخدام النيوترون بنواة الألمنيوم لإنتاج الصوديوم وهكذا.

ويمكن تعريف النظائر على أنها ذرات غير متجانسة طبيعياً ولكنها متجانسة كيميائياً وكل العناصر مكونة من مجموعات من النظائر سواء كانت مشعة أو غير مشعة وهذا هو سبب وجود كسور بالأوزان الذرية.

٣- إنتاج الطاقة النووية وتحويلها لطاقة حرارية أو كهربية حيث أن (إنشطار نوكل طن يورانيوم ٢٣٥) ينتج طاقة = ٢ مليون طن فحم كما أن محطة تدار بالفحم تنتج ٦٠٠,٠٠٠ كيلووات تستهلك مليوناً حاملة ٢٥٠,٠٠٠ عربة سكة حديد من الفحم في حين أن محطة ذرية تنتج نفس القوة تحتاج إلى حاملة بضعة عربات من اليورانيوم.

وعصوما فإن المفاعلات الذرية تنقسم للمصنمين :

- ١- النوع الأول يوجه لفائدة الأبحاث وعطى الكثير من الإشعاع بأقل حرارة ممكنة ويصل في درجات حرارة منخفضة ويستخدم في الأبحاث وإنتاج النظائر.
- ٢- النوع الثاني هو مفاعلات القوى ويستخدم لتوليد مقادير حرارة كبيرة تحول الماء لبخار يستخدم لإدارة الآلات وإنتاج الكهرباء.

مصنعان لإنتاج اليورانيوم في مصر :

تحديداً فيما سبق عن المفاعل الذري وتركيبه وعلمنا أيضاً أن هيئة الأمم المتحدة قد أنشأت عام ١٩٥٤ وكالة الطاقة الذرية لتعاون الدول والعلماء في البحوث الذرية والنووية وإستعمالها السلمية، وفي مصرنا الحبيبة قد بدأ تنفيذ مشروع لإنتاج ٨٠ طن يورانيوم على النقطة ليناسب إستخدام المفاعلات الذرية من مناجم اليورانيوم الثلاث بمنطقة المسكات والمرية بالصعيد بالشرقية والتي بدلت الإنتاج المنجمي في أوائل العلم الماضي

وصرح د. الشاذلي محمد الشاذلي رئيس هيئة المواد النووية بأن المشروع يتضمن إنشاء مصنعين لإنتاج اليورانيوم النقي المستخدم لتشكيل وقود المفاعلات الذرية سواء كان الوقود على شكل أقراص أو أعمدة وذلك حسب نوع المفاعل.

• التفكير المشعة :

تلعب النظائر المشعة دوراً بارزاً يزداد أهمية يوماً بعد يوم في حياتنا اليومية وتستخدم في عدد من المجالات منها البحث الطبي والتشخيص الطبي والزراعة والصناعة وغيرها من المجالات الحيوية.

وفي الطب تلعب النظائر المشعة دوراً بارزاً وتحل مكاناً ممتازاً فتستخدم لدراسة الدورة الدموية في الشرايين حيث أن حياة الخلايا والأنسجة تعتمد على مقدار الدم الوارد إليها فإذا قلت الكمية ظهرت أعراض مرضية فمثلاً إذا قل الدم للورود للذراعين أو للساقين شعر الإنسان يوخز يصل لدرجة الألم وقد يبدو على الجلد أزرقاقي وقد ينتهي المرض بالغرغرينا أو موت العضو المصاب مما يستلزم إجراء جراحة فوق موضع الضيق بالشريان.

ويمكن تعيين أماكن الضيق بالشريان باستخدام النظائر المشعة (١١ ص ٢٢) ثم قياس الإشعاعات بعدد جيجر تمهيداً لتعيين أفضل موقع للإستئصال الجراحي.

• استخدام النظائر المشعة في العلاج :

للإشعاعات الثلاثة (α ، β ، γ) تأثيرات واضحة على الخلايا والأنسجة وإذا وجهت بدرجة معينة وزمن معين قتلت الخلايا والأنسجة وقد تم الإستفادة من هذه الظواهر في علاج السرطانات حيث تنمو الأنسجة نمواً خطراً غير مرغوب فيه بتوجيه الإشعاعات إليها لوقف نموها ويستخدم الراديوم المشع حالياً بدلاً من الكوبالت لرخس ثمنه وطرق الإستخدام المختلفة هي:

- ١- إستخدام سطحي حيث توضع النظائر المشعة على هيئة صفائح أو لداكن على أسطح الأورام الجلدية (موسفور ٣٢).
- ٢- إستخدام داخلي مثل الراديوم بغرزها في الأملكن الخبيثة بمساعدة الطبيب الجراح (كوبالت على هيئة أسلاك رفيعة والذهب المشع على هيئة بذور).
- ٣- الإستخدامات الجويفية حيث تستخدم النظائر المشعة لعلاج أورام الأعضاء المفرغة مثل الرحم والمثانة البولية بإدخال الكوبالت المشع على هيئة أسطوانات في تجويف العضو المفرغ.

وقد أعتمدت محافظة القنيطرة مبلغ مليون جنيه لشراء أجهزة كويات وأجهزة ألكترونية أخرى لخدمتها المستشفى الجامعي بينها لعلاج الأورام والأمراض المزمنة.

علاج الغدة الدرقية باليود المشع :

إن الغدة الدرقية ذات أهمية قصوى في الجسم فهي تتحكم في عمليات التمثيل الغذائي المختلفة بالجسم وسرعات النبض ودوران الدم وأحترق المواد الغذائية بالأكسجة وإذا جاوز نشاط الغدة الدرقية الحد الطبيعي لسرع النبض وأختل وعلا ضغط الدم وكثر الحرق وفقد الجسم كثير من وزنه وطرأت على الشخص المريض عصبية ملحوظة وجحوظ لعين وقد يصحب ذلك تورم الغدة الدرقية.

وتعالج هذه الحالات باليود المشع فيعطى المريض ٢٠ ميكروكوري يود مشع في كوب ماء على معدة خالية ثم يجمع بوله في ٢٤ ساعة التالية ثم يحسب الطبيب بعد هذه الفترة بواسطة عداد جيجر نسبة اليود التي حصلت عليها الغدة الدرقية والموجودة بالبول إلى ٢٠ ميكروكوري التي تناولها المريض وكلا النسبتين مؤشر حساس يدل على مقدار نشاط الغدة.

ويلاحظ أن لشعّة المنبثة أثناء تحلل اليود المشع تقتل بعض خلايا الغدة الدرقية المريضة فيقل نشاطها وتعود لحالتها الطبيعية.

إستخدام النظائر المشعة في الزراعة :

لقد ساهم الفسفور المشع (٣٢) في العديد من أبحاث الأسمدة الفسفورية صورها ونوعها وكميتها ومكان وضعها وزمان الإضافة وساهم في حل كثير من المشاكل الكثيرة لهذا العنصر سواء فيما يتعلق بالتربة أو للنبات.

ويستخدم النظائر المشعة تم تقدير احتياجات النباتات من العناصر المختلة (الكبريت ٣٢ ، الكالسيوم ٤٥ ، الحديد ٥٥، المولبدنم ٩٨، الزنك ٦٥) واحتياجات النباتات وكيفية إمتصاص هذه العناصر وسريتها في أجزاء النبات المختلفة وأثر نوع التربة (رملية - طينية) وكذا حمضيتها أو قلويتها على سرعة إمتصاص هذه العناصر.

وعليه عرف الإنسان بعضاً من احتياجات النبات من العناصر في بعض مراحل نموه والصورة الصالحة لإضافتها له وكيفية وضعها سواء على التربة أو الأوراق، كما تم معرفة أنسب الأنواع من الأسمدة التي يحتاجها ومدة خصوبة الأرض صلاحيتها للإنبات.

لما بالنسبة للثروة الحيوانية فقد تم إدخال الكوريات المشع ضمن غذاء بعض الحيوانات وعليه تم الإستدلال على حلجة هذه الحيوانات من هذا العنصر الذي يستخدم لتكوين فيتامين ب ١٢ حيث يشترك في تكوينه.

وعصوما فإن إستخدام النظائر المشعة يؤدي إلى تحقيق سياسة الأمن الغذائي وما أخرجنا إليها في مسرنا الحبيبة.

إن إستخدام النظائر المشعة فى البحث العلمى أمر مرغوب فيه فالبحث العلمى هو
سبيل رقى الأمم وإزدهار تقدمها وتقسم طرق إستخدام النظائر لثلاثة قسم :

١- أثار الإشعاع على المواد :

حيث تستخدم المادة المشعة كمصدر مضع وتعرض المادة للمراد معرفة تأثير
الإشعاعات عليها إلى المادة المشعة تماماً مثل أبحاث معرفة أثار أشعة \times على
الأجسام المختلفة مثل الأورام السرطانية أو لدائن كيميائية يراد اختبار خواصها
ولتأثر الإشعاع عليها أو التعرف على وجود أجسام حادة مثل الأسلحة والنخاطر
فى حقائب المسافرين دون فتحها أو حقائب تحوى على مواد غذائية يراد تقييمها
لحفظها لأجل طويته، وشاع إستخدام المواد المشعة كمصدر إشعاع خارجى فى
صناعة النسيج والألياف المختلفة والتي يتكون عليها عادة شحنات كهربية تنقص
من جودتها وتعرض هذه الألياف لمادة مشعة لفترة كافية ترد لهذه الشحنات من
الألياف فيسهل نسجها بسهولة.

٢- أثار المواد على الإشعاع :

قد تسمح المادة بفاذ الأشعة خلالها بدرجات متفاوتة تعتمد على التركيب الكيموى
والطبيعى للمادة ومقدار تفاعلها من عدمه ونوع الإشعاع وفرص التعرض
ويمكن قياس مقدار الأشعة النافذة بواسطة عدادات جيجر.

ويشاع إستخدام هذه الطريقة لتحضير صور مختلفة لأعضاء الجسم تشبه كثيراً
لصور التى يتم الحصول عليها بإستخدام أشعة \times وكذلك لمعرفة سمك الأغواح
المعدنية صناعياً حيث تقل شدة الإشعاع النافذ خلال لوح أسمك من غيره.

٣- إلتقاء المواد المشعة داخل الجسم :

حيث توضع المادة المشعة نقيه أو مخلطة بمواد أخرى غير مشعة بطريقة ما
دخل الجسم للمراد معرفة كيفية سير هذه المادة المشعة فيه وملاحظت من تغيرات
كيميائية أو بيولوجية أو فيزيقية.

ويمكن الإستدلال على ذلك بقياس الإشعاعات الصادرة من المادة المشعة داخل الجسم
فى مراحلها المختلفة بوضع عدادات جيجر لقياس الإشعاع الخارج من الجسم.

تمكن فريق من علماء مصر وأمريكا من معرفة حقيقة هامة وهى عدم وجود غرف
خالية بالأهرامات الثلاثة (إحدى عجائب الدنيا السبع) بواسطة أشعة صادرة من مواد
مشعة.

وخلصه نقول أن المفاعلات الذرية تقدم للإنسان مع كل لحظة خدمات جليلة وإن كانت هناك بعض العيوب مثل الأعطال التي قد تصيب هذه المفاعلات كما حدث في مفاعل بفسلفيا وأدى لإصابة أكثر من ١٠,٠٠٠ شخص بالإشعاعات الذرية التي مستوى لإصابتهم بالسرطان مما قد يؤدي لوفاة في الأحوال القليلة القادمة كما إن إصابة مفاعل آخر في ولاية لينوى بمعل بجهاز للتبريد أدى لتفكك حوالي ٧٠٠ جالون خارج الجهاز وإصابة العمال الموجودين مما يستلزم ضرورة إرتداء عمال المفاعلات الذرية حلل واقية نقيهم من خطر مثل هذه الحالات.

وعموماً فإن المفاعلات الذرية تم بنائها بعد اختبارات وموصفات غنية دقيقة فقلب المفاعل تحوط به دروع واقية من الحديد والخرسانة ولا يمكن تسرب الإشعاع حتى في حالة وقوع حادث وإستخدام الطاقة الذرية هو البديل المؤكد والعمل لتوفير احتياجاتنا من الطاقة الكهربائية لنقل بقدر المستطاع الاعتماد على البترول والغاز الطبيعي.

وحدات قياس الإشعاعات

١- قياس الأشعة الصادرة :

الرونجن وهو وحدة قياس الأشعة الصادرة، وهو عبارة عن كمية الأشعة الموجبة لكم أو جاماً التي تنتج مقدراً معيناً من التآين في حجم محدد من الهواء في ظروف معينة.

٢- قياس الأشعة الممتصة :

لما كانت أنواع الأشعة تختلف في درجة نفاذها أو إمتصاصها في الجسم لذلك وجب إستخدام وحدة أخرى لقياس "جرعة الإمتصاص" وهي كمية ما يمكن أن يمتصه الجسم عند تعرضه لها.

الترك : هو وحدة قياس جرعة الإمتصاص، وهو يوازي للكمية التي يمتصها الجسم عند تعرضه إلى رونجن واحد من الأشعة السينية.

٣- قياس للتأثير الحيوي للإشعاع :

لما كانت أنواع الأشعة تختلف في درجة تأثيرها على الجسم عند إمتصاصه كميات متشابهة منها لذلك كان لابد من وجود وحدة لقياس كمية التأثير البيولوجي للحيوي الذي تحدثه الأشعة على خلايا الجسم.

الرسم : هو وحدة قياس للتأثير البيولوجي للنشء من إتصاص الأشعة بالجسم وهو يعادل تأثير إبتصا ١ رونتجن أى تأثير ١ راد* من الأشعة (كس أو جاما) على خلايا الجسم.

مخاطر الإشعاع

وفى هذه الأونة يتبادر إلى ذهننا سؤال هو لماذا اهتمت الدول بالإشعاع ومخاطره؟ والإجابة على هذا السؤال هو مايقىق بالإنسان من ضرر لايمكن تجنبه أو لشفاء منه وملزمة هذا الضرر للأجيال التالية فمن مخاطره:

- الخطر الوراثى وهو يؤثر على الأجيال القادمة، وقد لوحظ ذلك فى الذين يولدون لأباء يعملون بالإشعاعات حيث تزيد نسبة المشوهين والأطفال الذين يولدون ميتين.
- نقص متوسط العمر ولوحظ ذلك بقياس متوسط عمر العاملين فى الإشعاعات بالنسبة للمتوسط العام.
- الأشعة تحرق دون إذار.
- الأشعة تسبب العمى فى الجنسين.
- الإستخدام الخاطيء أشد ضرراً من التفجيرات الذرية.

لدخول الإشعاع للجسم : تدخل الأشعة جسم الإنسان بالطرق الآتية :

- ١- الأشعة الخارجية كاشعة لكس وذلك باختراق الجلد.
 - ٢- استنشاق المواد المشعة كالراديوم.
 - ٣- وصول المادة المشعة عن طريق الفم كتناول الطعام فى أماكن العمل.
 - ٤- تلوث الجروح بالمواد المشعة.
- عوامل تقييم مخاطر الإشعاع :

• أولا : نوع الإشعاع

تتباين مصادر الإشعاع فقد يكون المصدر صناعياً كما فى أشعة لكس أو طبيعياً كما فى حالة الإشعاعات الصادرة من الراديوم أو قد تكون منبعثة من نويات المواد المشعة.

وتختلف درجة نفاذ الإشعاع وقوة إختراقها للجسم باختلاف أنواعها:

- ١- الإشعاعات الموجية: كالأشعة السينية والأشعة الجامية شديدة النفاذ وبعضها قد يخرق جسم الإنسان إذا تعرض له ليخرج معظمه من الناحية الأخرى للجسم.

٢- **الإشعاعات الجسيمية (الكثلية) :** لتي منها الجسيمات الأتية والجسيمات الباقية فهي أقل قوة في التنفيذ، ويمكن وقفها والوقاية منها بواسطة ألواح رقيقة من الرصاص أو الألومنيوم على عكس الأشعة السينية والأشعة الجمية التي قد تحتاج للتخفيف من تأثيرها إلى ألواح سمكية من الرصاص.

• **ثانيا : مقدار الجرعة التي يتعرض لها الإنسان**

فإذا ما تعرض الإنسان لجرعة كبيرة دفعة واحدة كان الضرر كبيرا وقد يؤدي إلى الوفاة كما سيورد فيما بعد، كما يدخل الجزء الذي يتعرض من جسم الإنسان في الاعتبار عند تقدير مقدار الخطر، فالأعضاء الحساسة كالأعضاء التناسلية وعسة العين يصيبها الضرر أكثر من أى عضو آخر كالأطراف مثلا أو مثالبها.

• **ثالثا : زمن التعرض**

وفي هذه الحالة يجب أن نوضح أن الجرعة الضارة إذا قسمت على فترة زمنية طويلة قل ضررها على الإنسان، إذ أن طول المدة أو الفرق بين التعرض والتعرض التالي يعطى أنسجة الجسم القدرة على أن تستعيد حيويتها مادامت الجرعة التي أمتصت لم تدمرها الحياة كلية.

• **رابعا : اختلاف حساسية أنسجة الجسم**

تنقسم أنسجة الجسم المختلفة إلى أقسام ثلاثة من ناحية للتأثير بالأشعة:

- ١- شديد الحساسية. ٢- شديد المقاومة.

٣- درجات متفاوتة بين شدة الحساسية وشدة المقاومة.

ومن نلشد الأعضاء تالرا بالإشعاع الأعضاء الحساسة مثل :

أ (نخاع العظم. ب) عسة العين. ج) الغد التناسلية - الخصية والمبيض.

وقد ركبنا لخلايا حسب تأثيرها بالإشعاع باعتبار أن الجلد عاملا للتأثير، أى درجة تآثره ولحد صحيح، وفيما يلي ترتيب الخلايا:

١	خلايا الجلد
٢,٢	خلايا الإخصاب
٢,١	نخاع العظم والأنسجة التي تصنع كرات الدم
١,٨	الغد الصغراء

١,٥	الأوعية الدموية "الغلاف الدلخلى"
٠,٨	الأمعاء
٠,٥	النسيج للضام
٠,٤	العضلات
٠,٣	العظم
٠,٢	الأعصاب
٠,١	الدهن

تأثير الإشعاع على الإنسان :

ينقسم تأثير الإشعاعات إلى قسمين :

- ١- التأثيرات الجسمية.
- ٢- التأثيرات الوراثية.

أولاً : التأثيرات الجسمية

تنقسم إلى قسمين :

- أ) حاد.
- ب) مزمن.

للتعرض الحاد :

يحدث هذا النوع من التعرض في حالة ما إذا تعرض شخص للإشعاعات المؤينة سواء من حدوث انفجارات ذرية أو حوادث مفاعلة في الأماكن التي توجد فيها مواد مشعة ذات قوة عالية، وتختلف حالة المريض حسب كمية الأشعة التي أمتصها جسمه ومدة الوقت الذي تعرض فيه لهذه الكمية، ويمكن تقسيم هذه الأعراض إلى أربعة درجات في حالة تعرض الجسم لكل دفعة واحدة.

١- ٥٠-٢٠٠ راد يصبحها تغيير مؤقت في الدم بزيادة عدد الكرات البيضاء يعقبها انخفاض في عدد هذه الكرات ويحتمل حدوث غثيان وفيه.

٢- حالات تعرضت لجرعة مقدارها ٢٠٠-٣٠٠ راد يصبحها تغيير واضح في الدم وأعراض مرضية شديدة، وعادة يشفي المريض ولكن هناك احتمال حدوث مضاعفات مؤخرًا مثل فقر الدم والضعف العام.

٣- حالات لجرعة ٣٠-٥٠٠ راد وفي هذه الحالة احتمال الوفاة ٥٠٪ من المعرضين ويصبحها تغيير واضح في الدم.

٤- حالات تعرضت لأكثر من ٥٠٠ راد والوفاة في معظم هذه الحالات مؤكدة ويبدأ وفيه في خلال ساعات ويستمر لفترة يعقبها فقدان شهية المريض مع هبوط وهزال شديد وإسهال ونزيف وارتفاع في درجة الحرارة وتحدث الوفاة خلال أيام قليلة.

ويمكن تلخيص الأعراض التي تصاحب التعرض الحاد لجرعة متوسطة من الإشعاعات إلى أربعة مراحل هي :

- ١- غثيان وقيء.
- ٢- فقدان القدرة على التركيز.
- ٣- ظهور طفح جلدي، وقد يصاب الجلد من جراء التعرض للإشعاع فيؤدي لتعرض الحاد إلى حدوث حروق بالجلد تشبه الحروق العادية، وتتلووح شنتها بين إحمرار في الجلد، وحروق من الدرجة الثالثة التي تحترق فيها طبقات الجلد جميعاً.
- ٤- هبوط ملحوظ في عدد كرات الدم البيضاء. ٥- انخفاض عدد الصفائح الدموية.
- ٦- تقرحات في الفم.
- ٧- يبدأ نقصان وزن المريض من أول الأسبوع التالي.
- ٨- سقوط الشعر.
- ٩- نزيف من الفم والأمعاء.
- ١٠- احتمال التعرض للإلتهابات المعوية والرئوية.
- ١١- هبوط سريع في عدد الحيوانات المنوية.

التعرض :

يشابه هذا التعرض الإصابة بالأمراض المهنية التي تأخذ وقتاً طويلاً تعمل فيه داخل الإنسان المعرض ولا تظهر أعراضها المرضية إلا بعد فترة طويلة، وسوف نسوق أمثلة من أجهزة الجسم المختلفة وما يعترها من تأثيرات إذا ما تعرضت لكميات قليلة من الأشعة تعرضاً مزمناً.

١- الجهاز الدوري "الدم" :

يتلخص ما يحدث في الدم من تأثيرات فيما يلي :

- أ) أنيميا شديدة ونقص في كرات الدم الحمراء ونقص في نسبة الهيموجلوبين في الدم.
- ب) نقص ملحوظ في عدد كرات الدم البيضاء عن المعدل العادي والذي يتراوح في الإنسان الطبيعي بين ٥٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ كرة دموية بيضاء في المليتر المكعب ولكن في هذه الحالة يصل العدد إلى ٤٠٠٠ فأقل، ولما كانت الكرات الدموية البيضاء هي خط الدفاع الأول للإنسان ضد الأمراض والإصابة بالزلات المختلفة لذا يؤدي النقص فيها إلى الإصابة بالزلات الصدرية والمعوية وتلوث الجروح بالميكروبات.
- ج) نقص في عدد صفائح الدم في الأحوال الشديدة، ولما كانت صفائح الدم تساعد على التجلط عند الإصابة بجروح لوقف النزف وإسباب الدم من الجرح، فيؤدي النقص فيها إلى تأخر التجلط أو إسداد الجرح مما يساعد على النزيف.
- د) ولما كانت خلايا الدفاع العظمى من أنسجة الخلايا تكثراً بالإشعاع، ولما كانت هي أيضاً صائغة خلايا الدم كان من لواقع تكثر هذه الخلايا للنقص في عددها وحيويتها مما يؤدي بالتالي إلى نقص في خلايا الدم واختلاف أشكالها.

(هـ) سرطان الدم - وقد نالت الإحصائيات على أن نسبة المصابين بهذا المرض من بين المعرضين للإشعاع من العاملين في الطب والصناعة أكثر منها في ظروف أخرى.

ويمكن تدارك الأمر إذا ملححت أى نوع من التغير في مكونات الدم إذا عولجت في بداية الأمر وفي المراحل الأولى للمرض، أما إذا أهملت ولم تعالج في البداية فإنها تصبح غير قابلة للشفاء.

٢- العظام :

قد يؤدي التعرض للإشعاعات المؤينة إلى تغيير في العظام، منها نقص الكالسيوم فسي ألسن متفرقة من العظم، وقد يؤدي الأمر إلى زيادة في نسبة الكالسيوم، وفي الحالتين نرى أن هذا النوع من العظام أكثر قابلية للكسر من العظم العادى.

قد يصاب المعرضون أيضاً بسرطان العظام.

٣- الجلد :

يختلف تأثير التعرض للإشعاعات المؤينة على الجلد تبعاً لأختلاف الاشعاع ونوع الجلد وحساسيته، ونلخص فيما يلى بعض الأعراض التى تصيب الجلد نتيجة للتعرض لها :

(أ) ظهور الأوعية الدموية الرقيقة التى توجد بالجلد وإسراع شحيرات الدم مما يظهر على هيئة خطوط رفيعة متعرجة ملوثة بالدم.

(ب) ضمور الجلد.

(ج) إختلاف لون الجلد نتيجة لأختفاء الصبغة الملونة للجلد.

(د) ظهور شقوق فى الجلد وقرحات.

(هـ) إنتاج من التعرض المزمّن للمواد المشعة أن تخفى بصمات الأصابع.

(و) ظهور أورام بالجلد بسيطة كانت أو خبيثة.

٤- العيون :

تظهر حتمتاً بحمات العينين (كتاركت) نتيجة للتعرض المزمّن للإشعاعات المؤينة.

٥- الجهاز التناسلى :

التعرض المزمّن للإشعاعات المؤينة دون إتخاذ وسائل وقائية كافية يؤدي إلى إلح في الرجال والنساء على السواء.

ومن نتائج التعرض بالنسبة للنساء يمكن حدوث مايلي:
أ (الإجهاض. ب) ضمور المبيض.
ج) تشوه الجنين كما سبق أن ذكرنا.

٦- الجهاز التنفسي :

أ (الإصابة بالالتهابات الرئوية المتكررة وتليف الرئة.
ب) ظهور أورام سرطانة بالرئة، وقد لوحظ ذلك في العمال الذين يعملون في إستخراج اليورانيوم من مناجمهم إذ أنهم يتعرضون لإستنشاق غبار المواد المشعة.

ثانيا : التأثيرات الوراثية :

تكون الأضرار الوراثية قاصرة على مجموعة الأشخاص الذين يتعرضون للإشعاع وهم في ظروف إجتماعية تؤهل للإحجاب حاليا أو مستقبلا كالشبان والشابات والرجال والنساء في سن الإخصاب.

الإستخدامات السلمية للإشعاع

أ (في الطب :

تستعمل المواد المشعة في الطب في أصال تشخيص الأمراض سواء بالتصوير بالأشعة السينية أو بإستعمال النظائر المشعة، وذلك بحقنها أو إعطائها عن طريق لقم مثل اليود المشع، وقواس دودة الأنساع في الأمكن المختلفة من الجسم وخصوصا أجزاء الجسم التي يراد تحديد حجمها ونشاطها، كما تستعمل الأشعة أيضاً في أغراض العلاج بالراديو والكوبالت والأشعة المسبقة في علاج الأورام، كما تستعمل الأشعة السطحية والبنفسجية وتحت الحمراء في علاج الأمراض الجلدية.

ب (في الصناعة :

تستخدم الإشعاعات في الصناعة في أغراض كثيرة، ويزيد إستخدامها بالمراد، ورغم صعوبة وتعبيد طرق الوقاية فقد إستخدمت بنجاح فيما يلي :

- ١- كمصدر للطاقة المحركة في السفن والغواصات.
- ٢- تعيين سمك المواد وكثافتها والتأكد من تجانس السمك وذلك في الصناعة الثقيلة بإضافة مادة مشعة غير خطيرة للمادة المصنوع منها المادة المراد تحديد سمكها، ثم تمر المادة أمام أجهزة تقيس الإشعاع حيث تحدد درجة الإشعاع باستمرار وتلك زيادة هذه الكمية أو نقصها على زيادة السمك أو نقصه.

- ٣- التصوير الإشعاعي وتستخدم هذه الطريقة في الكشف عن تلف الآلات وتكلفتها ولما كان تصدعها وأثراتها وعند حدوث تشققات بالأجزاء الداخلية التي لا يمكن الوصول إليها.
- ٤- تحديد أماكن التلف في الأنابيب وذلك بإدخال مادة مشعة غير ضارة كالiodine مثلاً أو الكلور في خطوط المياه وقياس النشاط الإشعاعي بالعدادات الإلكترونية عند مواضع متناسبة من الخطوط ويعرف مكان التلف بانخفاض قوة الإشعاع وذلك لتسرب المسائل أو الماء خارج الأنابيب والانتشاره.
- ٥- صناعة المفاعلات واللوحات المضنية والتليفزيون والميكروسكوب الإلكتروني.
- ٦- حفظ المواد الغذائية والطبية إذ أن للإشعاع الجيبي القدرة على تحطيم الجراثيم والطحالب ومنع نموها دون تغيير يذكر في درجة الحرارة، ولهذا تستخدم الأشعة في تعقيم اللحوم والخضروات والفواكه والمواد الكحولية التي تصدها الحرارة، كما يتم تعقيم المواد الطبية كالبنسلين والإستريوميسين وغيرها، لأن التعقيم بالتسخين يقلل من قوة هذه المركبات.

(ج) في الزراعة :

استعملت المواد المشعة في العصر الحديث في الزراعة لتحسين إنتاج الأرض، وتجرى التجارب بواسطة المواد المشعة للتعرف على قدرة النباتات على امتصاص المواد التي تضاف إلى التربة لتحسين قززع.

الراديويم

عنصر وزله الذري ٢٢٨ وله عدة نظائر من بينها ^{223}Ra ، ^{226}Ra وله نشاط إشعاعي وتترتب الإلكترونات حول النواة كما يلي ٢ ، ٨ ، ١٨ ، ٣٢ ، ١٨ ، ٨ ، ٢ ، ٢ - درجتى غليانه والصهاره ١٨٠٩ ، ٩٧٣°م لما كثافته فتبلغ ٩٩،٩٩ سم^٣/جم ويتميز بثبات مع التكافؤ الثلاثي. ظهر الراديويم عام ١٩٠١ ولدى سوء استخدامه إلى ظهور حالة إتهاب جلدى شديدة وتلاها أذى الأظفار والعظام وأعضاء تكوين الدم "طحال - نخاع العظم" وقد شملت قائمة الأفراد المتأثرين بالراديويم الأطباء والفيزيائيين العاملين في معامل الأبحاث التي تستخدم الراديويم والكيميائيين والفنيين والموظفين العاملين في معامل الأبحاث. إن تاريخ التسمم بالراديويم معروف تماماً في الصناعة.

التسمم بالراديويم: إن الأشعة المنبعثة من الراديويم تحدث أذى بالجلد والأنسجة الأخرى تشابه تلك التي تحدثها أشعة X وبعد عدة أعوام من التعرض فإن عدداً هائلاً من المشتغلين بالمعامل والمتداولين بالراديويم والناظرين المشعة الأخرى أصبحوا يعانون من أذى جلدى ولكن وتساقط الطبقة الحشرشوية Desquamation كما تغد أطراف الأصابع حساسيتها وتصبح قسرة Wasted علاوة على إصابتها بتجيب Modules وتقرح Fissuring علاوة على حدوث

لورم سرطانة خبيثة علاوة على التهاب عظمى للفكين مصحوب بتقيح للأصابع وتلوث داخلي وتهشم ذاتي للعظام والتهاب عظمى بتقيح مصحوب بتشقق ومسرطان الجيوب الأنفية ومسرطان العظم Osteosarcoma والالتهيا الخبيثة Aplostic anaemia للفكين ونادرا ما يحدث زيادة في كرات الدم البيضاء Celzocytosis ومسرطان الدم Leukaemia علاوة على حدوث تغيرات بكرات الدم البيضاء ونقص كرات الدم البيضاء أن الراديوم يحدث تليف رئوي والأصابا للرئوية تبدو في العظم وأعضاء تكوين الدم خاصة كرات الدم الحمراء وهذا يبدو واضحا في عمله الراديوم نظرا للتلوث الشديد ولكن للتوعية واستخدام أجهزة الامان مثل قلم قياس الجرعة الإشعاعية ولخبر من كرات الدم وكذا الرلنن في الهواء.

الوقاية من الإشعاع :- Prevention

يجب تكوين لجنة تمثل فيها الادارة - قسم الأمن الصناعي - القسم الطبى - اخصائى لوقاية من الاشعاع ومهمتها:-

- ١- لتأكد من أهلية العامل فنيا للعمل فى هذه الصناعة.
- ٢- لتأكد من كفاءة أدوات الوقاية وأجهزة القياس وصحة المصادر والتوزيع وطرق التخلص منها
- ٣- يجب مراعاة الأذى عند استخدام مصادر مشعة كبيرة.
- ٤- توجيه لوقاية تملأ المبنى الموجود به المصدر كالأذى:-
- أ - عرض الحائط ١٠سم ومصنوع من الخرسانة المبطن بالرصاص وألوانها الزلينة.
- ب- زجاج رصاصى ذو خفافة خاصة تتناسب طرديا وقوة المصدر المشع Glass Rein Forced Lead .
- ج- التحكم عن بعد فى العمليات المشعة Remote Control .
- د - توفير أقلام قياس الجرعة المشعة لكل المعرضين
- هـ- قياس درجة الإشعاع فى الأماكن المجاورة.
- و - اسناد أصال لوقاية من الأشعة المتخصصين ويكونوا أعضاء باللجنة المشكلة مسبقا لتضع الاشتراطات المطلوبة من حين لآخر.
- ز - تنقيب العمال خاصة من ناحية النظافة الشخصية واستعمال مهمات لوقاية.
- ح- توفير الرعاية الطبية للعاملين لاكتشاف الاصابات المبكرة وإجراء العلاج المبكر.

هل تعلم؟

أن النشاط الإشعاعى تحول عنصر ثقيل مشع الى عنصر أخف قليلاً هو نتيجة تحول الفترات من نوعية الأخرى - أن ذرة اليورانيوم يمكنها التحول الى ذرة ثوريوم ويقع هذا التحول على مدى ٤٥٠٠ مليون على أن الصغور والقربة حول الفلزات نشاط اشعاعى والمواد التى تبلى منها المنزل ينبعث منها نشاط اشعاعى. أن الأشعة الكونية القادمة من

الفناء الخارجى تشكل الجرعة الإشعاعية الطبيعية التى يحصل عليها الانسان أما بقية
الوحدات فتأتى من الصخور والتربة ومواد البناء (٨٧٪) وكذا الطعام.

إن النشاط هو نتيجة تحول الذرات من نوعية الأخرى. أن ذرة اليورانيوم يمكنها
التحول إلى ذرة ثوريوم الإشعاعى له ٣ أنواع:-

١- أشعة ألفا ٢- أشعة بيتا ٣- أشعة جاما وهى شعاع كهرومغناطيس.

إن مرور التيار الكهربى خلال هواء مخلخل Rarefid يؤدي لظهور وهجة باردة
غريبة بالغاز ذو حول سط الأنبوبة وتسمى الأنبوبة التى يمر بها التيار أنبوبة كروكس
نسبة للعالم البريطانى ولهم كروكس . وهذه الأشعة تتحرف عندما توضع فى مجال
مغناطيسى.

لقد توصل العلماء إلى أن جزيئات أشعة X سالبة لشحنة وكتلتها لكل من كتلة ذرة
هيدروجين بحوالى (٢٠٠٠ مرة) وهى أخف لذرات تقريبا فلكتلة الوحدة وكذا للشحنة
وهذا للجسيمات سميت فيما بعد باسم الالكترونات.

لقد تذكر رونتجن انه نسى ذات مرة لطفاة أنبوبة كروكس وعندما عاد للحجرة فى
الظلام وجد توهجا قداما من صحيفة ورقى على منضدة قريبة.

وكانت الورقة مكدسة بمادة بلاستيكوى سوليد الباريوم (مادة تعذب وهى باردة فى ضوء
قوى وتحقق رونتجن ان سبب التوهج هو أشعة مرئية مجهولة خرجت من أنبوبة كروكس
ولكتشف قدرتها على إختراق الاجسام بيسر مثلما يمر الضوء العادى خلال الزجاج. أنها
أشعة (اكس X) ذات الموجات القصيرة جدا وقادرة على شحن الهواء بالكهرباء وعليه
تؤين الذرات (تفصل الالكترونات من المدار الخارجى لها فتحولها لايونات موجبة وكذا
أيونات سالبة متساوية العدد والايونات السالبة هى الالكترونات. أما الأيونات الموجبة
فتختلف من ذرة لأخرى فذرة الهيدروجين عند التزاع للكترون ولحد منها يبقى البروتون
ويحمل شحنة موجبة ولحده أما الهليوم والنيون والأرجون الكريبتون والزينون والفلورون
والخمس الأول غازات خاملة ليس لها أى نشاط كيميائى لأن المدار الخارجى مستكمل
الالكترونات وعليه يجب حثها بوضعها فى مجال كهربى قوى لشدة أما بالفلورون فهو عنصر
مشع غير مستقر وعليه يمكن إيجاز خواص أشعة X بأنها أشعة عالية الطاقة ترددها من
١١٠ - ١١٠٠ نينوية رث وهى أخطر من الأشعة فوق البنفسجية ويمكن توليدها بتسليط
شعاع من الكترونات حرة مريعة على مادة صلبة وينتج من اهتزاز الالكترونات الموجودة
فى المدارات الداخلية لذرات الهدف وهى أمواج كهرومغناطيسية شديدة التردد بدرجات
مختلفة ولها قدرة على تأيين الهواء عما تمر به لأنها تحصر الالكترونات من ذرات
الهواء التى تصبح أيونات موجبة وهذا للتأثير يجعل الهواء موصلا للكهرباء وتقاس جرعة
أشعة X بالرونجن وهى كم الأشعة الذى إذا مر فى اسم^٢ هواء تولد ٢,٨٣ بليون وج من
الأيونات السالبة للموجة.

هل تعلم؟

- سيزيوم ١٣٧ : يهاجم الجسم والكبد والطحال والمضلات Liver, Spleen and Muscles
يود ١٣١ : يتركز في الغدة الدرقية ويسبب السرطان خلال ٢٠ - ٣٠ عام
كريبتون ٨٥ : يهاجم كل الاعضاء ويسبب اللوكيميا سرطان الدم ، اللينفوما
روثينيوم ١٠٦ : الأمعاء والرئة والعظام والخصا
تاليوم ١٣٢ : يسبب سرطان الكبد ويخل بالتمثيل الغذائي Metabolism
باريوم ١٤٠ : يتركز بالعظام ويسبب السرطان خلال ٢٠ - ٣٠ عام
مفروشيوم ٩٥ : يتركز بنخاع العظام ويسبب السرطان Cancer .

إشعاعات الرادون هي السبب في لجنة الفراغة

أثناء اجراء الدراسات على القلع الأثرية بمعدد نندرة تقنا يستخدم قياس الإشعاع المنبعث من الأثر وتحليلها لتحديد العمر الزمنى لها تبين زيادة كمية الرادون بدرجة خطيرة في بعض السرايب المخلقة لفترة طويلة وغيره جيدة التهوية وتودى بحياة الانسان عند تعرضه لفترة طويلة لها وبعد فتح هذه السرايب انخفضت نسبة غاز الرادون للحد المسموح بها. وقد أثبتت الابحاث ان غاز الرادون المشع ينبعث بنسبه متفاوتة خاصة في المباني التي يدخل الحجر الجيري أو الصخور الرسوبية فيها ولكن هذه النسب لا تشكل خطرا داهي إلا إذا كان المبنى قديما ومغلقا لفترات طويلة وهذا تفسير لسر لجنة الفراغة والتي انتشرت بعد اكتشاف مقبرة توت عنخ آمون وتابوته التي ظلت مغلقين ٢٨ قرنا من الزمان وتوفى ٣ علماء دخلوا هذه المقابر وهذه إحدى نتائج صور التلوث الشديد.

اليورانيوم: عنصر فلزي ثقيل فضي اللون إشعاعي للنشاط حيث تطلق الذرة أشعة مثل O, B, X قابل للسحب والطرق موصل رديء للكهرباء الكهرباء يتأكسد عند تعرضه للهواء ويحتل في الأحماض ويتفاعل مع الماء ويتكف من ٣ نظائر هي يو ٢٣٨ (٩٩,٢٧٪) ، يو ٢٣٥ (٠,٧٢٪) يو ٢٣٤ (٠,٠٦٪) والخلان الرنسيان المحتويان على اليورانيوم هي: البتيلند Pitch Blande قارنوليت Caralite ويوجدان بكثرة فى كندا وزائير وتشيكوسلوفاكيا وهو وفر الانتشار بالقشرة الأرضية عن الفضة والزنك واليود. اكتشف عام ١٧٨٩ وعرف باسم الكوكب السيار Uranus والذي اكتشف قبله نعتبره قصيرة وتم استخلاصه عام ١٨١٤ ، كثافة ١٩,٠٥ جم/سم^٣ درجتى الانصهار والظليان ٣٢,٢ ، ١١ ، ٣٨١٨م له أربع أكسيد هي ثلثي أكسيد اليورانيوم - بيروكسيد اليورانيوم UO_٤ - ثالث أكسيد اليورانيوم UO_٣ - أكسيد اليورانيوم U_٣O_٨ - UO_٢ وموجود فى البتيلند.

اليورانيوم التي لا يبعث أى جسيمات الا جسيمات ألفا ذات الطاقة المنخفضة التي تشكل خطرا على الجسم أما مركبات اليورانيوم فتشكل خطرا على الكبد والكلى. أما مساحس فلوريد اليورانيوم فيسبب جروحا بسبب الفلور ومن المحتمل اشتعال ذاتي اليورانيوم.

الأشعة الكونية Cosmic Rays

تتكون الأشعة الكونية من الأشعة الضوئية والأشعة فوق البنفسجية U.V وهي أشعة شمسية غير متطورة يتراوح طولها ما بين ٤٠٠ - ٤٠٠٠ أنجستروم وتقع بين الضوء البنفسجي وأشعة X ويضيق جزء كبير منها قبل الوصول للأرض ولا تستطيع إختراق الملابس السميكة أو زجاج النوافذ أو الهواء المتقل بالشوائب. كما تتكون الأشعة الكونية أيضا من أشعة ألفا وبنا وجاما. والعلم الموسرى 'لوجستر' وهو من المتخصصين فى دراسة التأثيرات البيولوجية للأشعة الكونية ذكر أن الكائنات العضوية التي تظل فى بيئة تكاثر تخلو تماما من الأشعة المؤينة لا تنمو بنفس الدرجة أن تنمو بها لكائنات التي تتعرض للقدر العادى من هذه الأشعة. وكذلك هناك قدر معين من الإشعاع البيئى يؤثر تأثيرا مفيدا فى الكائنات الحية وقد رفض زملائه هذه الفكرة.

نسهم الاشعة الكونية بنسبة ٢٧٪ من مجموعة الأشعة المؤينة الموجودة دائما على سطح الأرض ولدرء الأشعة الكونية تملأ من أحد العامل يتعين تغطيته بطبقة أرضية سمكها ٧٠٠ قدم أو سقف رصاصى سمكه ٤٩ قدم.

وقد قام لوجست بتجاربه فى مكان خال نسبيا من الأشعاع الكونى واختار نقطة فى نفق 'سيمبلون' تقع على بعد ٨٠٠٠ قدم تحت قمة جبال الألب.

وتختلف شدة الأشعاع الكونى تبعاً لخطوط العرض أو تبعاً لخطوط العرض المغناطيسية الأرضية وعليه لابد أن يكونا على الأقل من جسيمات مشحونة بالكهرباء كالبروتونات.

وقد أثبتت الأبحاث أن الأشعاع الكونى قدخل فى غلاف الجوى الأرضى بزداد ببطراد من خط الاستواء حتى خط عرض ومخططين يتراوح تقريبا بين ٥٥ - ٦٠ درجة شمالا أو جنوبا.

وقد أثبتت التجارب التي أعلنت عام ١٩٤٨ أن الأشعة الكونية الأولية تحسوى على بروناتات وأتوية الهليوم وأتوية الحديد وأتوية أخرى أقل وعليه يمكن القول أن الأشعة الكونية هي بحر من نوى سريعة الحركة نزعت الكتروناتها وتجه باستمرار مسبب الأرض بطريقة متجانسة فى كل اتجاه فى الفضاء والبروتونات قددا تركيزا ونقل حدة الأتوية بزيادة وزنها لذرى لما للنيوترونات وأشعة ألفا فهو غير موجودة فى الجزء الأول من الأشعاع الموجودة بالقرب من قمة الغلاف الجوى.

*** الليوترون:** بروتون والكثرون ملتصقين ويطلق اسم نيوكلان على الليوترون أو البرتون على حد سواء. يمكن القول بأن هناك عدة طبقات من الأشعة الكونية وأن الجسيمات السابق ذكرها تشكل القسم الأول والجسيمات الأولية وتصلطم الجسيمات الأولية بالكثرونات فتطلق مطلقاً تدرجها.

وبالرغم من قيام كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي بإجراء تجارب عديدة استخدم فيها البالونات التي تطير على ارتفاعات عالية في دراسة للتأثير البيولوجي للأشعة الكونية فلم تؤكد شيئاً بخصوص الأخطار البيولوجية للأشعاع الفضائي كما هو واضح من حالة الكلية لايبا والتي بقيت ٧ أيام لكنها فشلت ولم يتم فحصها للتأكد من خطورة الإشعاع الكوني من عنده .

أن الأشعة الكونية هي أشعة جلما ذات طاقة بالغة الشدة وأنها تأتي من تفاعلات نووية تحدث بالفضاء الخارجي وفيها يتم تكوين عناصر ثقيلة من عناصر أخف. وقد حاز جائزة النوبل العالم الكبير "هنس" عام ١٩٣٦ باعتباره مكتشف الأشعة الكونية. وهذه الأشعة الكونية تصل للأرض من اتجاهات شتى.

وفي عام ١٩٢٨ اخترع كل من هانز جيلز وألتر مولر في مركز كير للفيزياء "عداد جيجر" وهو نظلم محسن للعداد الاسطواني وله سلك في المركز الذي استخدمه جيجر وزر وفورد عام ١٩٠٨ لقياس جسيمات (ألفا) والمجال الكهربى في عداد جيجي من القوة فعند وجود للكثرون واحد في هذا المجال فإنه يحدث تأيئاً شديداً يطلق على ما يزيد عن ١٠,٠٠٠ مليون لكثرون حول السلسلة بالكامل.

وعداد جيجر مولد قادر على التعرف على أقل قدر من التأين وتزداد كفاءة الجهاز عند استخدام أنبوبتين أو أكثر مع بعضهما. وبعد هذا الاختراع استطاع وليسترون - ورزكولهوستر استعمال أنبوبتين لهما فرق الأخرى على شكل تلسكوب وأمكنها إيجاد أول دليل قاطع عن طبيعة الأشعة الكونية. ثم قام العلماء باستخدام غرفة ويلسون السحابية لدراسة الأشعة الكونية ولاحظ أحد العلماء - ديمتري سكوبلتزن - أن أشعة ألفا الصادرة من النشاط الإشعاعي تطيح بالكثرونات الذرات. ولاحظ فيما بعد أن بعض المسارات تكاد تكون مستقيمة واكتشف العلماء "ليوتريوترون" ضد الإلكترون.

وتم استخدام مستحلب نوري اسمه Kadah NT4 تم إنتاجه عام ١٩٤٨ لتلبية الاحتياج لمستحلبات حسنة جداً وهو أول مستحلب بالكامل للإلكترونات وبعض مسارات مميزة لجسيمات في جميع السرعات ويتم تحميل المستحلب في بالون ويتم التقاط أو صور رائعة عند فلاتات الأشعة الكونية على ارتفاع شاهق ويعتبر سيمبل بـلادل أول من استخدم مستحلب في تسجيل مسارات الجسيمات ذات الطاقات المنخفضة.

ولتبت العلماء أن الأشعة الكونية خليط من أشعة وجسيمات مختلفة يباينها كالأني:-

- ١- الميزوترون الذي اكتشفه لندرسون في الثلاثينات ذو كتلة وسط بين الالكترون والبروتون وهو أثقل من جسيم لندرسون قليلا.
 - ٢- البيون Pion واكتشفه عالم ياباني "توكوا" عام ١٩٣٥ .
 - ٣- ليپروتونات وهي السواد الأعظم من الأشعة الكونية (٨٦٪) +
 - ٤- نوى الهليوم ١٢٪
 - ٥- الكربون والأكسجين (٥٪)
 - ٦- تتحلل البيونات غير المشحونة بسرعة إلى أشعة (ألفا) وتصدر انشاش من الالكترونات والپوزيترونات أثناء عبورها خلال الجو.
 - ٧- للبيونات المشحونة غير المختصة بالنوى في الجو تتحلل أثناء رحلتها إلى ميونات تعبر الجو بيسر ويمكنها لغتراق سطح الأرض.
 - ٨- للنيوز تريو وهو على النفاذية ويمكنه المرور خلال الأرض.
- أن هناك أمطار مستمرة من الأشعة الكونية تتكون نشطة ليپروتونات ونوى ذرية أخرى.

تخلل جو الأرض من الفضاء الخارجي ويصطدم هذا الإشعاع الأولي مع قوى الشرف طبقات الجو العليا منتجا نواه من جسيمات ثلوية تحتوى على بروتونات P- نيوترونات (n) ونوى خفيفة (N) والعديد من البيونات المشحونة والمتعادلة. أنها الأشعة الكونية التي يراها رائد الفضاء وهو مغمض العينين.

غاز الرادون المشع

غاز وزنه الذرى ٢٢٢ ورقمه الذرى ٨٦ وتترقب الالكترونات حول النسوة كما إلى [٨٨،٣٢،١٨،٨،٢] وهو غاز نشط إشعاعيا يسبب السرطان عديم اللون والطعم والرائحة

نقطة الانصهار: -٧١°م - نقطة الغليان -٦٢°م - الكثافة ٩،٤ جم/سم^٣. بالرغم من أنه يحتل المجموعة صفر التي تتميز بخمول كيميائى وتشمل لليوم والنيون والأرجون والكريبتون والزينون موجود فى كل مكان. قدرت وكالة حماية البيئة الأمريكية وجود مليون بيت أمريكى ملوث بالرادون ولتعرض له بسبب وفاة ٣٠،٠٠٠ حالة سرطان بالرنه فى أمريكا وقد اكتشف علم ١٩٠٠ وينتج من الاضمحلال المشع للراديوم والاشعير ولید النشاط الإشعاعي لليورانيوم. ويمكن غاز الرادون للتسرب لأبوال تحت سطح الأرض ويرتفع إلى أسطح من خلال الشقوق والتعرب بعيدا عن أى مصدر يورانيوم ويشتت الراديوم بسرعة فى الجو خارج المنازل لما دخلها فيتراكم بكثافة مميته ويعتقد العلماء أنه المسئول عن لحة الفراغة وهى إسصلاح مجازى يصيب الطعام الباحثين عن آثار الفراغة بالمغارات والكهوف والحقيقة أن الرادون هو المتسبب. ويدخل الأبنية من

خلال استئصالها وشقوق الأرض ومواسير المياه والفضلات ويضمحل إلى البزموت والبولونيوم والمشمع ويتحد بذرات الغبار ويدخلان الجهاز التنفسي ويظهر بعد ٢٠ عام سرطان الرئة. ومن الضروري تهوية المنازل والمنطقة وخلاء البيوت من الغبار الهوائي.

١ كورى = ٣٧ مليار انحلال رث - نشاط جرام واحد من الراديوم ٢٢٦

١ كورى = ٣,٧ × ١٠^{١٠} بكريل

١ ميكورورى = $\frac{1}{1000}$ كورى
١ نيكورورى = $\frac{1}{910}$ كورى

١ بيكورورى = $\frac{1}{1000000}$ كورى
١ ميكوروركورى = $\frac{1}{910}$

طريقة جديدة لتخصيب اليورانيوم

يوجد اليورانيوم في الطبيعة على هيئة نظيرين يو^{٢٣٨} (٩٩%) ، يو^{٢٣٥} (١%) والنظائر متماثلة كيميائيا ولكنها تختلف في رقم الكثافة. وتخصيب اليورانيوم يعنى زيادة العنصر للفعال (يو^{٢٣٥}) وعملية التخصيب المنخفضة تكون دائما أقل من ٢٠% يو^{٢٣٥} وتعتمد طريقة لفليس الفرنسية على إضاءة تيار من ذرات اليورانيوم الطبيعي على هيئة بخار بواسطة ضوء الليزر وهو ضرورى لانه يمكن ضبطه بكل دقة لإثارة الالكترونات فى يو^{٢٣٥}. وعملية الاختيار تنتج عن ميكانيكية الذرة ويمكن إثارة الالكترونات فقط من حيث الكم حيث تقفز الطاقة كلية مرة واحدة معتمدة على كتلة النظير.

وتتم عملية الفصل عن طريق طرد الالكترونات المثارة من داخل الذرات بواسطة الليزر وينتج عن ذلك يو^{٢٣٥} مشحون تماما يجمع بواسطة لوحة مشحونة . وهذه الطريقة تعطى تخصيب بـ ٩٥% . بينما الطريقة التقليدية (الانتشار والطرد) وغالية للتكلفة ووقتا مريرا وجهدا شاقا علاوة على معالجة اليورانيوم مئات المرات للحصول على نسبة يورانيوم ضئيلة جدا مخصصة.

وقد صاد بأوروبا وأمريكا احتجاجات كثيرة ضد طريقة لفليس التى تيسر عملية صنع قنبلة يورانيوم لخطارية مع أن القنابل الانشطارية سواء مملوءة باليورانيوم أو البلوتينيوم ميسورة الصنع.

إن منشأة لفليس رخيصة جدا بالمقارنة بالمنشآت الأخرى التقليدية وأجهزة الفير سهلة الحصول رخيصة الثمن ويسهل اخفاؤها. كما أن دولا كثيرة مثل الهند وإسرائيل والعراق والأرجنتين وجنوب أفريقيا وتايوان تطبق الطريقة الجديدة لتخصيب اليورانيوم.

الوقاية من الإشعاع

لما كانت الإشعاعات تشكل خطراً على حياة الإنسان وتكوينه، ونظراً للاتجاه السائد في العالم الآن نحو استخدام المواد المشعة في الأغراض الصناعية والأبحاث العلمية من قسدت المؤتمرات الدولية، وجمعت الدول على رأى في شأن الوقاية من الإشعاع وصدرت الإنفاقيات لوضع شروط استعمال المصادر المشعة وطرق الوقاية منها، كما سنت للقوانين في بلدنا لحماية العاملين بالإشعاعات والمعرضين لتأثيرها كما سبق بيانه، وأنشئ المكتب لتنفيذ لمشون الوقاية من الإشعاعات لهذا الغرض طبقاً لأحكام المادة الأولى من اللائحة التنفيذية للقانون رقم ٥٩ لسنة ١٩٦٠ الخاص بتنظيم العمل بالإشعاعات للمؤينة والوقاية من أخطارها.

وسوف نوجز فيما يلي الإشتراطات الواجب إتباعها والتي ذكرها في القانون.

- أولاً - إشتراطات خاصة بالمعاملين في الإشعاع :
 - ١- لا يجوز استخدام من نقل أعمارهم عن ١٨ سنة في أى عمل يتصل بالإشعاعات المؤينة إلا في أحوال خاصة وبعد موافقة اللجنة الفنية لمشون الإشعاعات المؤينة على استخدام من تتراوح أعمارهم بين ١٨،١٦ سنة (مادة ١٩).
 - ٢- يجب إجراء فحص طبي لكل من تقتضى طبيعة عملهم استعمال الإشعاعات أو التمرض لها، وذلك طبقاً للنموذج الخاص بالمعاملين في الأشعة وذلك قبل السماح لهم بالعمل لمدة شهرين على الأقل، كما يجرى فحص دورى كامل للدم كل ستة أشهر أو أقل كما تقتضت الظروف (مادة ٢٠).
 - ٣- لا يصرح بالعمل بالإشعاعات المؤينة أو الإستمرار فيه إذا ثبت الفحص الطبى وجود حالة من الأحوال الآتية :
 - فقر الدم المزمن والخبث.
 - وجود تغيرات مرضية في الجلد أو الشعر أو الأظافر أو بصمات الأصابع نتيجة لتعرض إشعاعى سابق أثناء العمل أو قبل الإلتحاق به.
 - نقص متوسط عدد كرات الدم البيضاء عن ٤٠٠٠ في المليمتر المكعب في ثلاث فحوص متتالية.
 - وجود عتلمات في عتسة العين نتيجة لتعرض إشعاعى سابق.
- حدوث تعرض إشعاعى لكمية أكبر من ٢٥ راد دفعة واحدة للجسم كله وفي هذه الحالة يعاد الكشف الطبى والفحوص المعملية لتحديد مدى تأثير المشغل وتقدير مدى الضرر الذى حدث لأنسجة الجسم لإمكان التصريح للمتعرض بالعودة للعمل.

- ٤- تدرج البيانات الطبية ونتائج الفحوص أو القياسات الإشعاعية لكل مشغل في سجل خاص تحتفظ به الهيئة الطبية في المؤسسة أو في المكتب التنفيذي في سرية تامة (مادة ٢٢).
- ٥- يجب ألا تزيد الجرعة المكملة الكلية التي يتعرض لها أجزاء الجسم الحساسة وهي عديمة العين ومكونات الدم والخصى لشخص يعمل في الأشعة في سن تزيد على ١٨ سنة عما تحدده المعادلة الآتية ج = ٥ (ن-١٨) ريم.
- حيث (ج) نكل على الجرعة مقاسة داخل الجسم، و(ن) على السن وقت يتعرض أي أنه بعد عام واحد لمن يلتحق بالعمل بعد سن ١٨ سنة يجب ألا تزيد الجرعة التي يتعرض لها أعضاؤه الحساسة عن (٥ ريم)، وهذا مايعادل تعرضاً بمعدل لايزيد على ٠,٢ ريم أسبوعياً طوال العام، ويجب ألا يحدث هذا التعرض بمعدل يزيد على ٠,٣ ريم أسبوعياً في ١٢ أسبوع متتالية (مادة ٢٣).
- ٦- حظر الاشتغال بالمواد المشعة إذا كانت هناك شقوق بالجلد أو جروح تحت المعصم.
- ٧- تدريب كل من يعمل بوحدة الإشعاعات المؤينة أما بالتدريس أو بالنشرات عن الأضرار الصحية التي قد تنتجها من جراء التعرض للإشعاعات المؤينة التي تزيد على المعدل المسموح للتعرض، ولإرشاده إلى الطرق السليمة لتأدية عمله والأحتياطات اللازمة.
- ٨- يجب استخدام وسائل قياس الإشعاعات المؤينة كالألغام الحساسة ودوزيمترات الجيب لكل من يعمل بالإشعاعات المؤينة تبلغ نتائج القياسات بصفة دورية إلى المكتب التنفيذي لشئون الوقاية، ويجب أن تعتمد الطرق والأجهزة المستخدمة من فيزيائي صحي لإقرارها.
- ٩- حظر التدخين والأكل والشرب في أماكن العمل والمعامل.
- ١٠- عدم السماح بدخول المكولات والمشروبات في أماكن العمل والمعامل الخاصة بالمواد المشعة وإستعمال اللبالات الخاصة بالمواد المشعة لتتليج المكولات والمشروبات.
- ١١- حظر إستصااص السوائل المشعة بالغم خلال الأنبيب، وضرورة إستخدام المحاقن والآلات القياسية.
- ١٢- ضرورة غسل الأيدي والأذرع بعد العمل.
- ١٣- يجب إختبار الأيدي والأرجل على الأجهزة الكاشفة للإشعاع قبل مغادرة العمل للتأكد من عدم تلوثها، كما يجب غسل الأيدي قبل التدخين أو تناول الطعام.
- ١٤- الأشخاص الذين ترتبط أعمالهم بأماكن العمل بالإشعاعات دون أن يكونوا عاملين فيها كالموظفين الإداريين والسعاة يجب ألا يتعرضوا لجرعات تزيد على ١,٥

ریم فی العلم، ویجوز أن تزيد هذه الجرعة على الأجزاء غير الصلبة في الجسم إلى ٣ ریم فی العلم (مادة ٢٩).

يجب أن تبدل كل محاولة لإقصاص الجرعات التي يتعرض لها العاملون بالإشعاعات المؤينة إلى أقل قدر ممكن، ويجب أن يمنع أي شخص من التعرض للإشعاعات المؤينة لها كلفت دون مبرر يوجب ذلك (مادة ٣٠).

• ثانياً - الاحتياطات الخاصة بلجهزة العمل :

يتبع العاملون في مجالات المواد المشعة الاحتياطات الآتية والهدف منها منع وصول المواد المشعة إلى أجسامهم وتشمل مايلي:

١- ضرورة حفظ المواد المشعة في أماكن خاصة بحيث يصعب على غير المختصين الوصول إليها أو لعبث بها.

٢- ضرورة استخدام المظلات المزودة عند نقل المواد المشعة لمنع التلوث أو الإسكاب في حالة كسر أحد الغلافين.

٣- ضرورة تغطية المناضد بطبقة من مواد ماصة يسهل التخلص منها في حالة التلوث.

٤- حظر إجراء عمليات خارج حجرات الرصاص.

٥- منع إلى أو تسخين المواد المشعة خارج دواب الأبخرة لمنع إنتشارها.

٦- وجوب فحص مصادر المواد المشعة دورياً في مدة قصاها سنة، وكلما دعت الحالة للتأكد من وجود تسرب إشعاعي غازي وتدرج للتأجيل في سجل (مادة ٥٣).

• ثالثاً - الاحتياطات الخاصة بإمكان العمل :

١- يجب تزويد أماكن العمل وإحاطة الأجهزة التي تصدر الأشعة بحولجز وقائية لمنع تسرب الإشعاع إلى العاملين ووقاية العاملين، وقد وضعت تشترطات خاصة

لحولجز الوقائية تحدد السمك المناسب لكل جهاز حسب قوته، وكل عملية حسب

قوة الأشعاع التي يمكن أن تصدر من إجراء تلك العمليات، وقد اختير الرصاص

بصفة خاصة لإقامة تلك الحولجز بالنسبة لكثافته العالية وقدرته على قطع موجات

إشعاع ويمكن أيضاً استعمال حولجز وقائية من الأسمنت المسلح بحيث تؤدي

نفس الغرض الذي يؤديه حليز الرصاص، وقد وضعت مواصفات خاصة

لحولجز الاسمنت المسلح بحيث تكفي سمك حولجز الرصاص اللازمة.

٢- يجب أن تتوفر حولجز وقائية متحركة تتفق وقوة المصدر المشع وطبيعة العمل به

ويقرر سمكها طبقاً لجدول خلاص بذلك.

- ٣- يجب أن تفحص جميع الأماكن التي يمكن أن تصل إليها الإشعاعات المؤينة لتقرير مستوى الإشعاعات بها، وإذا ثبت أن هناك احتمال لتعرض الأشخاص العاملين فيها لجرعات أعلى مما تحدده المعللة المنصوص عليها في المادة ٢٣ فويلزم فحصهم إشعاعياً بواسطة أفلام لوقاية ووزيمترات الجيوب، كما يجب فحصهم طبياً.
- ٤- يجب أن يوضع جهاز إصدار الإشعاع بحيث لا تتجه فوهته التي يصدر منها الإشعاع للعمال إلى أماكن تولد العمال.
- ٥- يراعى بقدر الإمكان أن يكون إستخدام مصادر الإشعاعات المؤينة في حجرات متفرقة تعد كل منها بمعدات تكفي لوقاية من يكون بدخلها وخارجها من إشعاعات فعالة أو ثانوية، أما حجرات المصادر نفسها فلايسمح بالدخول فيها إلا للعاملين بها فقط، وعند وجود إشعاعات فيها يجب ألا يسمح لأى شخص بالتواجد فيها خارج الحولجز الوقائية المصنوعة من الرصاص أو الأسمنت المسلح.
- ٦- يجب وضع علامات تحذير واضحة في أماكن إستخدام الإشعاعات المؤينة ليبعد كل من يقترب منها.
- ٧- يجب تزويد الأماكن التي تحوى مصادر إشعاعية بوسائل تهوية كافية.

٥- رابعاً - لوقاية الشخصية :

- ١- يجب أن تتوفر جميع معدات الوقاية الشخصية كالمرايل المصنوعة من الجلد المرصوص والقفازات والأحذية تكون دائماً في حالة صالحة للإستعمال وكذلك الحولجز والقفاز ذات لزجاج المرصوص الذى يمكن العاملين من رؤية العمليات داخل الحجرات الخاصة بها.
- ٢- يجب أن تفحص جميع معدات الوقاية قبل إستخدامها، وكذلك عند إجراء تعديلات في الأجهزة لإتيت ما إذا كانت أجهزة لوقاية كافية لوقاية العاملين، كما يجب أن يجرى فحص دورى لتلك الأجهزة وأن يبلانر بإصلاح مايمكن أن يطرأ عليها من خلل.
- ٣- يجب تنظيف وصيانة جميع معدات الوقاية الشخصية حتى تكون بصفة دائمة صالحة للإستعمال وتحقق الوقاية الكافية.
- ٤- يجب ترك ملابس لوقاية في أماكن العمل ويحظر الخروج بها حتى تبقى المواد المشعة داخل مناطقها.

أحدث المخترعات في مجال الوقاية من التلوث

- ١- أنتجت مؤسسة فالكور البريطانية سيارة خلسة مزودة بأجهزة شفط للغازات والأبخرة والأكترية الضارة وفى نفس الوقت تقوم بتطهير الجو وتنقيته ويمكن تحريك السيارة داخل المصانع لتدخل من ناحية وتخرج من الناحية الأخرى بعد

أن تكون قد ظهرت الجو من الأتربة والغازات والأبخرة الضارة التي قد تشتعل بين لحظة وأخرى مسببة انفجارات مروعة تعقبها انهيارات مفعمة.

كما أن السيارة مزودة بخزانات لتكسيج خلصة وخزانات أخرى لتعبئة ما تمتصه من غازات وأتربة وذرات وبقايا طاقرة من مخلفات المصانع الكيماوية والمعدنية ومصانع الأدوية والنسيج.

ويمكن الاستفادة من أجهزة السيارة بدون دخولها للأماكن المزدحمة أو المحدودة.

راجع باب التلوث الإشعاعي للتعرف على قلم قياس للجرعة الإشعاعية.

-٢

إقناع الأمان لرجال التعدين والمناجم

-٣

تطورت أساليب الوقاية وحماية عمال المناجم والمعدن والمنشآت الضخمة مثل الكبارى والأنفاق وأصبحت تمثل كل عوامل الأمن والأمان بعد ازدياد الحوادث والإصابات.

والقناع الجديد يحمي الرئة والرأس والوجه والعينين ويحمي عمال المناجم وخاصة مناجم الفحم والحديد والصلب وسوف يحل القناع الجديد محل أجهزة الاستنشاق والأقنعة والبطاريات والنظارات مجتمعة.

ويعتبر ثورة في عالم الوقاية المنجمية وكل ألوان الصناعات والكيمويات والأبخرة وأصناف الحقول ومزود بأجهزة تنقية الهواء وترشيحه ويطارية.

ويتحرك القناع حركة مروحية يزيل معها أي مخلفات كبيرة من القتراب وذراته بنسبة ٩٠٪ حتى إذا بلغت ٠,٥ ميكروبيون أو أكبر ويعود الهواء النقي مرة أخرى لوجه العامل.

ولجريت تجارب عديدة على هذا القناع وبلغت لمدة عامين في إنجلترا وثبت نجاحه بشكل مثالي في مناجمها وهو يريح العامل نفسياً ويوضح الرؤيا ولا يسبب أي مضايقات ويمنع عنه أي قربة أو أبخرة أو ذرات تقصم عليه جهاز تكيف متحرك يرشح كل الأجواء ويعطى كل الراحة للعامل.

-٤

القناع الواقي العازل والهدف منه وقاية الجهاز التنفسي من الملوثات المختلفة غازية أو سائلة أو صلبة مثل الغازات الحربية والمواد المشعة والبيولوجية وذلك بعزل الفرد تماماً من الجو الخارجي وإمداده بالأكسجين اللازم للتنفس عن طريق تفاعل نواتج الزفير وهي ثنائي أكسيد الكربون ويخار الماء مع الكيمويات الموجودة بمواد الأكسجين لإنتاج الأكسجين اللازم للتنفس ويستخدم في حالة التركيزات الغازية العالية أو عند نقصان نسبة الأكسجين في الجو من ١٦٪ في الأماكن المرتفعة جداً أو المنخفضة جداً عن سطح البحر مثل الكهوف والمغارات

كما يستخدم مع فرق الإنقاذ أثناء إطفاء الحرائق خلاصة حرائق النابالم لنقص نسبة الأكسجين وارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون كما يستخدم عند العمل تحت سطح الماء على عمق لا يزيد عن ٣٦ مع الغواصين وأفراد الصاعقة البحرية والصفاد البشرية وهو يتكون من شظية بل بها جيب لوضع أنابيب حمض كبريتيك مركز وجيب آخر لوضع مولد الأكسجين وهو مصنوع من اللباد وقطعة وجه ذات خرطوم.

- وإذا كنا قد تحدثنا عن تلوث الإشعاعي وأحدث المخترعات في مجال الوقاية من التلوث فيجب علينا ذكر الاحتياطات الواجب إتخاذها في مؤسسات الطاقة الذرية ومصانع اليورانيوم والمواد المشعة ومعامل الأبحاث الذرية والنووية وهي :
- إحاطة المولدات الذرية ومصادر الإشعاع النووي بجدران خرسانية سميكة تتراوح من ٣-٨ قدم.
 - استعمال الأقنعة الواقية المرصوفة أى التى يدخل فى تركيبها الرصاص بنسبة عالية لمنع إستنشاق الغاز المشع.
 - توفير تكييف الهواء.
 - استخدام التحكم الآلى عن بعد أثناء المناولة والمعالجة والتعامل مع المواد المشعة.
 - استعمال المرشحات لوقاية الجو من الغبار الذرى.
 - معالجة المياه الملوثة فى مستودعات خلسة قبل خذفها للأكهار والبحار.
 - استخدام وسائل التنبيه والتحذير بخطورة مناطق العمل بالمواد المشعة.
 - حظر دخول غير الفنيين مثل هذه الأماكن.
 - ضرورة التأكد من سلامة أجهزة الوقاية.
 - ضرورة قيام الأفراد بحمل اقلام قياس الجرعة الإشعاعية للتعرف على مقدار الجرعة المكتسبة.
 - توفير كشف طبي دورى وإجراء اختبار كامل مع إستبعاد المشتبه فيهم.

للحماية من خطر الإشعاع :

ولحمية المشغلين فى ملايين الطاقة الذرية والنووية من مخاطر الإشعاع أنتجت إحدى الشركات البريطانية جهاز لقياس كمية الإشعاع أكبر فى حجمه قليلا من حجم قلم الحبر ويمكن للإنسان حمله بجيبه والجهاز يطلق صوتاً كل ١٠ دقائق إذا كانت كمية الإشعاع التى يتلقاها حامله عالية فإذا زلت يطلق صوتاً كل ٨ دقائق وإذا تجاوزت الحد المعقول يطلق صوتاً مستقيماً.

ونظرية تشغيل الجهاز تعتمد على الآتى :

قياس الشحنة الكهربائية المغنونة في غرفة التآكل والمكثف بالقلم فعد تعرض غرفة التآكل لأشعة X يتأين الهواء الموجود بها لأيونات موجبة وسالبة حيث تعمل الغرفة عمل المكثف وعليه تتحرك الأيونات الموجبة نحو اللوح السالب والأيونات السالبة ناحية اللوح الموجب وتتبادل نتيجة ذلك مع الشحنت الموجودة على اللوحين وبالتالي تنقل من قيمة الجهد بالغرفة ويتناسب النقص في جهد غرفة التآكل مع كمية أزواج الأيونات المتولدة بالغرفة نتيجة لتعرض الأشعة أو مع جرعة أشعة X وبقياس الجهد المتبقى بواسطة الميكروميتر يمكن قياس الجرعة الإشعاعية التي اكتسبها الفرد وهناك أنواع أخرى يمكن قراءتها مباشرة عند النظر في القلم من ناحية الماسك مع توجيه القلم للضوء.

مباراة للوقاية من الأشعة :

مباراة تعتبر الأولى من نوعها للوقاية من الأشعة للنشطة والأحماض الخطرة تستخدم حالياً في مدينة شتوتجارت والمسورة الجديدة مزودة بجميع المعدات اللازمة للوقاية من تلك المواد كعداد جيغر والملابس الواقية من الفخازات للسامة منها ٤٥٠ ألف مارك الملقى وتستخدم في مصانع الكيماويات.

جرعات إشعاعية نتيجة مباشرة للورم دون التأثير على بقية أعضاء الجسم:

نجحت للتجارب على علاج جديد لمرضى السرطان الذى يصعب إجراء عمليات جراحية لإستئصال الأورام السرطانية من أجسامهم، أمتدت أعمارهم بعد معالجتهم بمضادات الأجسام أو العوامل المناعية المستخدمة كصواريخ موجهة تحمل جرعات إشعاعية مكثفة للأورام السرطانية دون التأثير على بقية أنسجة الجسم المليم والإسم العلمى لهذا العلاج هو :

وقام باكتشافه د. "ستافلى لودور" وفريق من الباحثين العاملين معه فى مستشفى جامعة "جون هوبكنز" الأمريكية.

وتستخدم هذه التجربة مزيجاً من عوامل المكان والإشعاع الذى يتفاعل مع بروتين اسمه "فيرتين".

ويتم حقن المريض بهذا المواد للمعالجة بواسطة (الليود ١٣١) المشع وتركز هذه المواد فى مادة للفيرتين داخل الأورام السرطانية ويقول لودور أن الفيرتين هو بروتين موجود بالجسم ويستخدم فى تخزين الحديد فى كرات الدم الحمراء الناقلة للأكسجين إلى خلايا الجسم.

كما برهن الباحثون فى مستشفى لى جون "هوبكنز" أن بعض الخلايا السرطانية تنتج كمية كبيرة من بروتين "فيرتين" لأسباب ليست معروفة علمياً، فإن هذا النوع من الفيرتين بالذات قابل للتأثر بمضادات الأجسام، ولذا فإن مضادات الأجسام تعمل كصواريخ

يحمل جرعت مركزة من الإشعاع إلى الأورام السرطانية بينما لا يمتص الجسم سوى جرعات من الإشعاع.

جهاز جديد لتحديد سرعة الرياح :

جهاز جديد لتحديد سرعة الرياح واتجاهها قلمت بإنتاجه الشركات البريطانية مؤخراً لخدمة رجال الأرصاد الجوية والعاملين بالمطارات ووزنه يبلغ ٢ كجم تقريباً وطوله حوالي متر واحد ويتميز بسهولة حمله والجهاز مثبت على حامل من ٣ قوائم لتحديد سرعة الرياح بدقة وله القدرة على قياسها حتى بلوغها سرعة ثلاث عقدات = ٥,٥ كم/ساعة.

كما يستطيع الجهاز تحديد الإتجاهات الأربعة لاحتوائه على بوصلة ومزود بمصباح إشعاعي لإمكانية استخدامه ليلاً.

وما أحتاجنا لمثل هذا الجهاز في مجال الأمن الصناعي لحماية البيئة من مخاطر التلوث الغازي والترابي والضوضائي ولنا نسة لانتسى في كسارة الحديد والصلب بأسوان وغيرها من المشروعات التي أقيمت عشوائيا بدون دراسة مسبقة فكانت حربا شعواء على رؤوس المواطنين الأبرياء.

(١٨) سرطان الجلد الأولي والتهابات وتقرحات الجلد والعيون المزمنة

يقصد بسرطان الجلد الأولي الأورام الخبيثة الناتجة من التعرض لمدد طويلة لأحد المواد المسببة للسرطان نتيجة العمل في مهنة معينة تستعمل فيها هذه المواد.

الأعراض العامة للسرطان المهني:-

هناك تشابه بين أورام السرطان المهني والسرطان غير المهني خاصة عند حدوثها في سن متأخرة ولكن هناك بعض الخصائص المميزة للسرطان المهني تختلف عن السرطان غير المهني من حيث الأطوار والأسباب وإمكانية الوقاية منه وأهم هذه المميزات هي :-
١- تتكون هذه الأورام من نوع معين من الخلايا 'معظمها من النوع السطحي الكارسينومي' 'الإنثيليومي' وفي حالات نادرة جدا تكون من نوع السرطان اللحمي 'ساركومي' أو النوع الداخلي 'الإنثيليومي'.

٢- هذا النوع من السرطان مرحلة نهائية Final Case وليست مرضا قائما بذاته .: ظهور هذا الورم لابد وأن تسبقه أعراض أخرى مميزة واضحة تختلف باختلاف نوع المادة أو المهنة المسبقة للورم.

٣- يظهر أكثر من ورم سرطاني أولي نتيجة التعرض لنفس المادة أو العمل بنفس المهنة بعكس السرطان غير المهني الذي لا يظهر إلا في صورة ورم أولي واحد فقط بغض النظر عن إمكان تعدد الأورام الثانوية.

٤- ربما يعود الورم المهني للظهور في مكان آخر فربما من الأول بعد الإستئصال الجراحي بعكس الورم السرطان غير المهني.

٥- السرطان المرضي يظهر في سن مبكرة جدا عند مقارنتها بسن ظهور السرطان غير المهني خاصة في الأماكن التي يندر حدوث أورام خبيثة بها كالجلد.

٦- تظهر الأورام السرطانية المهنية بعد فترة طويلة من مزاولة العمل (١٠-٢٥ عام) وربما ظهرت بعد مدة من الانقطاع عن العمل لذا يجب البحث المركز عن مصدر الإصابة بالسرطان بمراجعة النفاة عند استقاه بيفات التاريخ المضى للمصاب. وعلى سبيل المثال فإن سرطان كيس الخصية 'لمفن' نادر الحدوث ١٠×١- لذا فهو سرطان مهني بينما سرطان الجلد يحدث بنسبة ٣٠×١٠- سنويا.

دلائل الأورام المهنية:-

- ١- نسبة سرطان الجلد المهني ٧٥٪ من مجموع السرطانات الأخرى.
- ٢- عند عمل مقارنة بين مجموعتين من العمال يتشابه أفرادها من جميع الوجوه والمنون الوظيفية - الوزن - ...)فما عدا المهنة أنتج زيادة نسبة الإصابة بالسرطان بيسن لفة الأخيرة.

وفيما يلي بيان بسمب سرطان المهنة التي ظهرت بين العمال:-

١- سرطان الجلد المهني ٧٥٪ من مجموع السرطان المهني

٢- سرطان المثانة ١٥٪ .

٣- سرطان المظم والرئة والجيوب الأنفية والقصبية الهوائية ١٠٪ .

بالنسبة لسرطان الجلد المهني اتضح مايلي:-

١- ٦٠٪ منها تعادل ٤٥٪ من جميع حالات السرطان المهني كانت نتيجة للتعرض لقار الفقم.

٢- ٣٦٪ منها تعادل ٢٧٪ من جميع حالات السرطان المهني كانت نتيجة لزيت شيل.

٣- ٧٢٪ من جميع حالات السرطان المهني كانت نتيجة للتعرض لقار الفقم وزيت شيل ومن حسن الحظ أن هذه النسبة تصيب الجلد لذا يسهل تشخيصها في بدايتها.

٤- لورم الكبد سببها التعرض لمركبات الفلور ليفن والهيدروكربونات المكسورة والسيلينيوم، وبالتالي لمكان علاجها بنجاح.

٥- سرطان المجارى البولي "الكلى - الحالب - المثانة" ويظهر في أعضاء الجسم التنسي تفرز المواد المسببة للسرطان.

أنواع المواد المسببة للسرطان:-

تنقسم المواد من حيث قدرتها على أحداث السرطان المهني إلى الفئات الآتية:-

أ - مواد ثبت قطعيا لها تؤدي فعلا للإصابة بالسرطان المهني.

ب- مواد يشبه في أنها تؤدي للإصابة بالسرطان المهني ولكن لم يثبت ذلك قطعيا.

ج- مواد مستعمله في الصناعة وثبت أنها تؤدي للإصابة بالسرطان لبعض أنواع

حيوانات التجارب ولم يثبت ذلك للإنسان وفيما يلي جدول مواد الفئة الأولى وأعضاء

الجسم التي تحدث بها السرطان المهني .

أعضاء للجسم التي يظهر بها السرطان المهني	المادة
المثانة	زينيل أمين
الجلد	الانفراصين الخام - الأسفلت - الزيوت المعدنية
المثانة - الحالب - الكلى	الخام
الجلد الشفاه	البترين ومشتقاته
الجهاز التنفسي	الكريزوت - قار الفقم
الجلد - الرتين - أعضاء تكوين الدم "الطحال - نخاع المظم - العين	أملاح الكروم - النيكل وغاز كربونيل النيكل
الجيوب الأنفية - الحنجرة	الإشعاعات المؤينة
المثانة - الحالب - الكلى	زيت ليزوروبيل
	بيتا نافتيل أمين

الجلد	البرافين الخام - لافتوتيت شيل - الساج لشمع
الجلد والعين	لخام - القمح - الزيوت المنزلية والمضوية
الجهاز التنفسي.	الأشعة فوق البنفسجية U.V. النیکل - غاز كربونيل النیکل - ملاح الكروم

الجدول التالي يبين المواد الملتصبة في قها تسبب السرطان المهني وامكان ظهوره

المادة	العضو الذي يظهر السرطان المهني
للمواد المضوية المعطرية - الهيدروكربونات المكلورة	الكبد
الزرنوخ	الجلد - الكبد - الجهاز التنفسي
الاسبيستس	الرئتين
البترول	اعضاء تكوين الدم "الطحال - نخاع العظام"
الإشعاع الحراري نترات الصوديوم للخام - أسود الكربون	الجلد
قار الفحم	الجهاز التنفسي - المثانة - أعضاء تكوين الدم "نخاع الطحال"
الزفت	لشفاة + المثانة
ألفا نايفيل أمين $C_{10}H_9N$	المثانة والحالب - الكلى
الزيوت المعدنية الخام	الجهاز التنفسي - الشفاة
زيت ايزوبروبيل - البريلوم	الرئتين
الاسفيرين	ثدى الذكور

ملاحظات على الجدولين السابقين:-

- ١- عدم ذكر قدرة المواد التي يثبت انها تحدث السرطان المهني بالرغم من أهميتها خاصة بالنسبة للزيوت فوشمل لقدرة على احدث السرطان المهني من الزيوت المعدنية الخام فقد ثبت ظهور سرطان جلود مرضى بين عمال دولاب الغزل بصناعة النسيج بإلجائرا لكن هذه الحالات لم تظهر بين العمال الأمريكيين والسبب نوعية الزيت المستعمل وقدرته على احدث السرطان.
- ٢- الزرنوخ والاسبيستس وضعا بقلقه المواد التي يشبه قها تحدث السرطان المهني Cancer Suspect Agent نظرا لانه لن يتأكد حتى الآن هل هذه المواد تسبب السرطان للمرضى من عدمه.
- ٣- بعض المواد وضعت بالجدولين لانه ثبت بالدليل القاطع انها تحدث سرطان في عضو من اعضاء الجسم كالجلد مثلا بينما اثبتت المرضى للأخر مثل الرئتين .
- ٤- لم يدرج الاثيلين في أى من الجدولين فقد ثبت قطعيا انه لا يتسبب فى حدوث السرطان المهني بعكس ما كان موجودا من قبل.

٥- هناك كثير من المواد التي ثبت عمليا انها تسبب السرطان في الحيوانات ولكن لم يثبت في نفس الوقت ان نسبة السرطان قد زادت بينالعمالين بهذه المواد عن النسبة العامة بين باقي أفراد الشعب مثل ٣-٤ بنزدين الموجود بغاز عادم السيارات ثبت أنه يحدث سرطان بالحيوانات بينما لم تزد نسبة السرطان المهني بين عمال الجرارات أو العمال المعرضين له.

سرطان الجلد

الجلد هو أكثر أجزاء الجسم المعرضة للإصابة بالسرطان المهني (٧٥٪ من مجموع حالات السرطان المهني) وقار الفحم وزيت شيل هي المواد المسببة للسرطان الجلدي المهني. وهي أصابات ظاهرة فيسهل تشخيصها وعليه علاجها ومعتقد أن هذه الحالات تقل عن الواقع نظرا للقصور في التبليغ عن حالات السرطان التي تظهر بين الفلاحين والعمالين بالعراء نتيجة التعرض للأشعة فوق البنفسجية وتعالج بمعرفة الاختصاصيين دون إبلاغ منها وأغلب أنواع سرطان الجلد الخفي هي سرطان الخلايا السطحية للقشرية الجلدية.

أماكن ظهور السرطان الجلدي :-

- ١- الأماكن المكشوفة من الجسم الرأس - الرقبة - اليدين - الذراعين نتيجة ملامسة المواد المسببة للسرطان أو ترسب الأبخرة على الجلد.
- ٢- الأماكن المغطاة من الجسم نتيجة تلوث الملابس وتشمعها بالمواد المهنية مثل عمال دولاب الغزل ويظهر السرطان بالجلد بعد ٢٠-٤٠ عام أو أكثر لذا يجب استمرار العناية بالنظافة.

الجدول الآتي يبين نسبة حدوث السرطان المهني في أعضاء الجسم نتيجة التعرض لهذه المواد

ناتجة	أعضاء الجسم		أعضاء الجسم		أعضاء الجسم		أعضاء الجسم	
	الرأس والرقبة	الطرف العلوي	الغدة	الغدة	الجلد	الثدي والخصيتين	الفصيب	كيس الخصية (الصفان)
زفت	٦٧,٦	١٠,٩	١	٢	١	—	١	١٨,٨
قطران	٢٤,٢	٣٤,٢	٨	—	—	—	—	٤٠,٦
الزفت والقطران	٥٠	٢٥,٩	٧	٢	٨	—	١,٦	٢٠,٦
زيت الكريزوت	٢٣	٤١	—	—	٢,٥	—	٢,٥	٣٠,٨
الإنتراسين، زيت شيل	٦٠	٤٠	—	—	—	—	—	—
الزيوت المعدنية	١٢,٢	١٨,٤	٦,٦	١,١	٧	٣	١,٥	٥٩

علامات سرطان الجلد المهني :-

لا يختلف سرطان الجلد المهني عن السرطان غير المهني ولكن هناك علامات مميزة هي :-

أ- موضع السرطان ب- تغير لون الجلد ج- تغير سمك الجلد

أ- موضع السرطان :- يساعد ظهور السرطان بأماكن معينة من الجسم على إيجاد علاقة بين السرطان والمهنة فمثلاً :-

١- يعتبر سرطان كيس الخصية (نادر الحدوث) مهنيًا إلا إذا أثبتت الأبحاث والاختبارات عكس ذلك.

٢- يعتبر السرطان مهنيًا إذا ظهر في أماكن لا تظهر فيه الأورام غير المهنية عادة وكان هذا المكان في نفس الوقت وقع تحت تأثير التعرض المستمر للمواد المسببة للسرطان فمثلاً ظهور ورم بين السبابة والابهام لشخص تحتم عليه مهنته مرور سلك مغموس بزيت معدني بين هذين الأصبعين فإنه في هذه الحالة يمكن الجزم أن هذا الورم ناتج من الاحتكاك المستمر بهذا السلك المغموس بالزيت المعدني إلا أن يثبت عكس ذلك.

٣- من النادر أصابة راحة اليد أو بطن القدم بالسرطان غير المهني وذلك لطبيعة نوع الجلد بهما لذا يعتبر مهنيًا في هذين الموضعين.

ب- تغير لون الجلد :-

يؤدي تكرار تعرض الجلد لأشعة الشمس أو الفم وزيت شيل إلى تغير لون الجلد فتجد زيادة في مادته الملونة وأحياناً زيادة في منطقة ونقص بمنطقة أخرى. وقد أضر العلماء هذه الظاهرة لوجود مركبات أروثية بهاتين المادتين نظراً لعدم وجود هذه الظاهرة في الفزيوت المعدنية التي نقل فيها هذه المركبات. ويجب عدم الاعتماد على هذه الظاهرة نظراً للفروق الفردية بين البشر Personnel Variation حيث أن بعض الناس لم يحدث لهم تغيير بالمادة الملونة للجلد ولم يحدث أن تعرضوا في حياتهم لأي مادة تؤدي للأصابة بالسرطان.

ج- تغير سمك الجلد :-

يتغير سمك الجلد زيادة أو ثلوثها عند تعرضه لقرار الفحم أو زيت شيل وهي تغيرات ثابتة ومميزة الهذين التعرضين وتتلخص هذه التغيرات في زيادة التخلخلة في جميع طبقات الجلد وقد مرونته مع وجود أجزاء متضخمة من الجلد تتخللها مساحات أخرى مضسرة وظهور السرطان مع وجود تغيرات جلدية يؤدي علاقته بالمهنة.

كما أن السرطان المهني كثيراً ما يكون مصحوباً بضمور شديد في طبقات الجلد المختلفة وربما صاحب ذلك جفاف الجلد ونشره (السرطان القشري). وينشأ أغلب السرطان المهني من الحلمات الجلدية الصغيرة أو القشر القريني الموجود عليه وتتميز

بصلابتها واستدارة حوافها المرتفعة ويتوسطها خلايا معونة متأكلة ويفحصها ميكروسكوبيا يتبين أنها تتكون من خلايا السرطان القشرى المتميز ونفراء، يتكون السرطان من خلايا الطبقة القاعدية للجلد.

فئات العمال المعرضين للسرطان الجلدى بالموهن المختلفة

العمال المعرضين	العامل المسبب
رعاة الغنم للمزارعين - عمال البناء العاملين بالمعراة وتزيد بهم نسبة التعرض بزيادة الارتفاع - عمال المحاجر	الأشعة فوق البنفسجية
أطباء الأشعة - أطباء الأسنان - الأطباء البيطريون - العلماء والفنيون والعمالون بالطاقة الذرية	الأشعة الذرية
العمل فى صناعة الغازات - كمران الكوك - استخلاص القطران - صناعة الورقود - صناعة تلميع الخدمات - تعبئة الطرق وصناعة البطاريات وقوالب الطوب، عمال الصيد والبحار.	منتجات الفحم
العمالين فيزيوت شول وزيت بمرافق شول - العاملين بدواليب الغزل - الميكانيكيون	منتجات شول
العمال المشغولون فى صناعة تكرير البترول - عمال دواليب الغزل والصناعات المعدنية	منتجات البترول
الزرنوخ - نترات الصوديوم - الإشعاع الحرارى - الجروح الكيميائية والطبية.	المواد المحتمل أنها تسبب السرطان (الزرنوخ، نترات الصوديوم)

تحدث الأورام نتيجة التعرض لفترة طويلة للأشعة السينية أو الراديوم وتظهر للتغيرات مبديها موضعية على الأجزاء المعرضة من الجلد (اليدين) وتبدأ بجفاف الجلد ثم زيادة سمك الطبقة المسطحة نتيجة تخر الماء بالنسيج المعرض للأشعة وتغير لون الجلد وضمور أطراف الأصابع والأنف وتظهر بقع سوداء صغيرة وتمتد الأوردة الدموية الصغيرة أو زيادة تخلف الجلد فى أماكن أخس بالتبادل مع أماكن أخرى ضارة وتقرح التآكل مؤدية إلى السرطان.

خواص السرطان الناتج عن التعرض لأشعة X أو الراديوم :-

- وجود تغير عام بالجسم
- ظهور السرطان بعد مدد طويلة
- متعدد ويظهر مبكرا فى بعض الحالات.
- نتيجة للتغير الموضعى الحادث بالجلد (مكان التآكل). ويتسع ليشمل الغدد الليمفاوية ثم يتحول الأورام ثلثوية ويكون بطيئا أولا ولكن يمضى بسرعة كبيرة جدا حتى الموت وهذا وضع طبيعى إذا شمل الغدد الليمفاوية أو فى حالة الأشعة فوق البنفسجية والأشعة الذرية فالمسبب مجهول للأصلية بالسرطان ولكن حدوث السرطان سببه فى التعرض

لمدة طويلة لكم كبير من الأشعة تمتصها الخلايا المنشطة الموجودة بالطبقة القاعدية بالجلد.

منتجات الفحم:-

منتجات الفحم هي أقوى المواد المسببة للسرطان (الزيوت الثقيلة وزيت الانتراسين) والآنتراسين لنقى لا يحدث سرطانا بتاتا ويعزى سرطان الجلد الناتج عن منتجات الفحم إلى ١ ، ٢ بنزائتراسين ٣ ، ٤ بنزبايرين.

منتجات البنزول:-

الهيدروكربونات العطرية هي المسؤولة عن سرطان المهنة لمنتجات البنزول والزيوت النقية لكل هذه المواد خطيرة. والزيوت المعدنية النقية والزيوت النباتية ليس لها أى دور فى حدوث سرطان الجلد المهني شأنها شأن الهيدروكربونات المكثورة الموجودة بالزيوت القاطعة وزيت التشحيم فلا تحدث سرطانا ولكن تحدث التهاب بصيلات الشعر.

ثالثا: المواد المحتمل لها تسبب السرطان وتشمل الزرنيخ ونترات الصوديوم والاشعاع الحرارى والجروح الكيميائية والطفة.

الزرنيخ:-

الزرنيخ الكاف وزنه الذرى ٧٤,٩١ ورقمه الذرى ٣٣ وتترتب الالكترونات حول النواة كما يلى (٢ ، ٨ ، ١٨ ، ٥) وللزرنيخ مركبات عضوية وأخرى غير عضوية وعمل المناجم لكثير عرضة للمواد المحتوية على الزرنيخ والعمالون فى انتاج وعمل المبائك المحتوية وكذا المبيدات الحشرية الزرنيخية.

التسمم المزمن بالزرنيخ:-

يؤدى وصول الزرنيخ لدخل الجسم سواء بسبب العلاج أو التعاطى بالتم أو التمرض المهنة لأعراض عامة أهمها تسمم بطيء يتخلل جميع أجزاء الجسم ويقتطيل الكيموسى نثر عيه بالجلد والشعر والبول حيث تزيد المدة الملوثة بالجلد ثم تزيد الطبقة القرنية ثم السرطان وكمية الزرنيخ التى تؤدى للأعراض التى تسبق السرطان قليلة جدا ويظهر الورم بعد مدة طويلة من التعرض أو العمل بالزرنيخ وطول فترة التعرض للزرنيخ أهم من كمية الزرنيخ الدخلة للجسم فقد ثبت علميا أن تعاطى كمية كبيرة من الزرنيخ ولمسدد طويلة لا تكفى لحدوث السرطان.

وتلون الجلد بألخ أشكالين:-

١- يصيب الجسم كله

٢- يقع سوداء وتبقى متفرق

لما تفرن الجلد فيظهر على هيئة تخانة بجلد راحة اليد أو بطن القدم وهي علامة مميزة للتسم المزمن بالزرنيخ ولكن هذا التفرن بلا تحليل.

مميزات سرطان الزرنيخ:-

- ١- يظهر الورم في الأماكن المحترقة على تفرن بالجلد دائما.
- ٢- يظهر في سن مبكر نسبيا (٤٦ عام في المتوسط)
- ٣- تتراوح الفترة اللازم لظهوره بين ١٤ - ٤٨ عام.
- ٤- يظهر الورم إما بخلايا البشرة أو خلايا الجلد للقاعدية.
- ٥- سرطان الزرنيخ يكون متعدد (كثير من واحد غالبا)
- ٦- يظهر الورم بإمكان معينة بالجسم (راحة اليد - بطن القدم) وهي الأماكن التي يحدث بها تفرن بالجلد وكذلك في بعض الموانع الأخرى على الأعضاء التناسلية (كيس الخصية الصن) وإذا تأخر علاج السرطان في حينه فإنه يسبب الوفاة لامتداده للغدد الليمفاوية ثم ظهور الأورام الثانوية ثم الهزال ويشابه سرطان الزرنيخ سرطان الجلد المهني الناتج طاق تعرض لنار القنصوزيت شيل من حيث التطور والأعراض وسير المرض وتغيرات الجلد أى من جميع الوجوه.

تفرات للصوديوم NaNO_3

ظهرت حالات كثيرة من السرطان بين عمال تفرات الصوديوم بشولى وسببها التعرض للأشعة فوق البنفسجية - وليس تفرات الصوديوم.

العلاج:-

الجراحة أو العلاج بالأشعة ليس السيل للقضاء على السرطان في مراحله الأولى ولكن الاستئصال لا يمنع ظهور لأورام جديدة في نفس المكان أو أماكن أخرى قريبة أو بعيدة عن هذا الورم. ونظرا لتعدد الأورام في حالة السرطان المهني لذا يجب عدم الإهمال عند ظهور أى ورم اعتمادا على أن الورم الأصلي تم استئصاله ولكن يجب المتابعه الدقيقه لجميع الأورام السرطانية المهنية.

وعدم استئصال لسرطان الأولى أو فشل العلاج تظهر أورام ثانيه بسيلغدد الليمفاوية ويكون أول النجاح العلاجي ضعيف جدا في استمرار الحياة وتحدث الوفاة بين ٢-٣ عام في حالة سرطان خلايا القشرة الجلدية السطحية وبعد فترة ٧ - ١٠ عام في حالة سرطان خلايا الجلد القاعدية وهذا يوضح أهمية التشخيص والعلاج المبكرين.

وعلى حال قاتر عدم استئصال للشرط أو السكن بلقسهم لاستئصال الأورام الصغيرة لتكاثيل Warts التي تظهر بأجسامهم ويجب تحليل هذه التكاثيل بدلا من استئصالها وعدم استعماله لأشطه لأنها تزيد من فرص الإصابة بالسرطان.

سرطان المثانة

نسبة ١٥٪ من مجموع حالات السرطان وهي أقل بكثير من نسبة سرطان الجلد لكنها أكثر خطورة لاختلافه وعدم ظهور العن ولكن يمكن اكتشافه بالمنظار وهي عملية صعبة ومن الصعب اقتناع العاملين بفحصهم دوريا.

١- مكان ظهور الورم:-

يظهر سرطان المثانة المبنى حول مثلث المثانة بصفه خاصة Trigone أو حول فتحة الحالبين ويبدأ الورم في الظهور على شكل حمة Papilloma حميدة ثم تنمو وتصبح سرطان حلى (Papillary Carcinoma) وربما تشتت وأصبحت عقدة سرطانية تنتشر في أنسجة المثانة وربما حدث نشاط في الخلايا أو إقتسامها ولا يمكن اكتشافه بالمنظار.

٢- البول الدموي:-

يصحب معظم أورام المثانة بول دموي لكنها ليست أساسية في الاعتماد عليها لتشخيص السرطان حيث يثبت وجود حالات سرطان مثانه ثم فحصها بالمنظار غير مصحوبة ببول دموي علاوة أن البلهارسيا تكون مصحوبة ببول دموي والفحص الدورى بالمنظار.

٣- رواسب البول:-

تتم حاليا تجارب الفحص البول بعد ترمييه لكنها ما زالت في طور البحث ولا بد من الاعتماد على الفحص بالمنظار في التشخيص المبكر لسرطان المثانة.

أسباب سرطان المثانة:-

هذه المركبات تؤدي إلى الالتهاب الدموي الحاد بالمثانة (Acute Haemorrhage Cystitis) مثل:

١- المركبات الأمينية ومشتقاتها

٢- مركبات كلورينثين أزوتين - الفولول - الأمينات الثقيلة - أورامين حيث تستعمل هذه المركبات في صناعة الكيماويات والأصباغ وطيه لايعتبر البول الدموي في هذه الحالات إشارة للتعرض للمواد المسببة للسرطان.

لما المركبات الأتئين تؤدي للسرطان:-

١- بيتا فئيل أمين - بنزدين - بار أمينو اى فولول - أورامين - ملجنتا. ولايسبب الايبيلين ، ألفا فئيل أمين السرطان طالما كان خاليا من B - نافثيل أمين أو بنزدين.

طريقة الإصابة بسرطان المثانة:-

- ١- يعتقد البعض ان سبب الإصابة بسرطان المثانة هو ملامسة غشائها المخاطي للمادة المسببة للسرطان نتيجة افرازها من طريق الكلى بمعنى ان السرطان يحدث فسي الامكان لتي يتركز فيها البول حيث يلامس الغشاء المخاطي أطول وقت ممكن.
- ٢- يعتقد البعض ان المادة المسببة للسرطان تسرى بالدم ومنطقة مثلث المثانة غنية بالأوعية الدموية لذا فهي أكثر الأماكن عرضة للمواد التي تسبب تهيجا.
- ٣- رأى ثالث يعتقد بأن الإصابة تحدث بالطريقتين السابقتين معا.

مدة الحضانة لتي تسبق ظهور السرطان:-

تتراوح المدة التي يظهر بعدها السرطان من ١٧-١٨,٥ سنة ولكن ربما يظهر بعد ٤ أعوام أو تأخر حتى ٤٨ سنة ولكن سرطان المثانة ظهر بعد مدة تعرض للمواد المسرطنة (٦ شهور - ١٢ شهر) أي في مدة أقل كثيرا من مدة تعرض الجلد لذا يجب إجراء فحص طبي بدائي وهي البدئية وبما أن السرطان يظهر بعد مدة قد تطول إلى مابعد ٢٥ عام من توقف للتعرض لذا يجب استمرار الفحص الطبي حتى بعد ترك العمل.

فئات العمال المعرضين:-

- ١- عمال يستخدمون المركبات الأمانية العطرية B - نافثيل أمين ، بنزدين ، زينيل أمين خاصة بين عمال نظافة للمرشحات أو العضوية لاثريتها أو ليجرتها أثناء الانتاج أو الصيانة.
- ٢- العمال المشتغلون بالمصبغات الأساسية وصناعة مضادات أكسدة المعطاط حيث يستعمل زينيل أمين.
- ٣- البنزدين يستخدم لتصبية الكاوتش وطباعة الأقمشة علاوة على النافثيل أمين المستخدم أيضا في استخلاص قار الفحم من عمليات صناعة الفاز.

الوقاية:-

- ١- التحكم الهندسي في الفلزات والأبخرة
- ٢- استخدام العمليات المغلقة Closed Systems
- ٣- النظافة الشخصية
- ٤- تقدير كمية المينات في البول لتقيس كفاءة طرق الوقاية
- ٥- لتكثف الطبي الدوري

لعلاج:-

لا توجد طريقة محددة لعلاج جميع حالات أورام المثانة بل يجب أخذ رأى الأخصائى وعامة فإن العلاج الجراحى لأورام المثانة المهنية هو نفس علاج الأورام غير المهنية وتوجد ٣ طرق علاج يمكن استبدالها أو استكمالها بوضع حبات الرادون أو باستخدام أشعة لا المسبقة.

١- التجمد بالكهرباء:-

تستخدم هذه الطريقة لعلاج كثير من الأورام الحميدة بالمثانة دون ان تعود مرة أخرى ولكن هناك ٣ أضرار لهذه الطريقة:-

- أ - تحدث بعض هذه الأورام أحيانا بحيث يصعب إزالتها جميعا.
- ب- عند عدم إزالة أحد هذه الأورام تماما ربما ينمو بسرعة كبيرة أو يتحول الورم خبيث
- ج- معظم الأورام حميدة ولكن يحدث أن يكون بينها أحد الأورام الخبيثة والنتيجة أن يعود الورم وينمو بسرعة ويتحول لخبيث جدا.

٢- استئصال المثانة جزئيا:-

تستخدم هذه الطريقة عندما يكون الورم في مكان مناسب (مثلث المثانة) وفي هذه الحالة يستأصل جزء كبير من جدار المثانة جدار الورم وإذا كانت هذه المساحة تشمل الحالب فممكن نقله من مكان لأخر مثل جدار المثانة الخلفي.

٣- استئصال المثانة تماما:-

يفضل بعض الأطباء إجراء هذه العملية خوفا من احتمال عودة المرض لوظهور أورام حميدة جديدة وعليه يزرع الحالب في القولون وينصح بعدم تشغيل الشباب في الصناعات المحتملة أصابتهم بأورام المثانة - لأنه كلما زول العامل المهنة في سن مبكر وأصيب بورم كلى كانت نهائته أقرب.

سرطان الجهاز التنفسي

يشكل نسبة ١٠٪ من السرطان المهني ويحدث بسبب ترسيب الغلات غير القابلة للذوبان والأتربة على طبقة السائل الرقيقة المنطوية للغشاء المخاطي للجهاز التنفسي ويستمرار التنفس تتراكم هذه المواد على جدران الجهاز التنفسي بدءا من الأنف حتى الحويصلات الهوائية وعليه فإن نسبة الجهاز التنفسي هي أكثر نسبة للجسم تلوثا بالسرطان وهذا يعتمد على زمن التعرض والتركيز.

المواد والصناعات التي تعرض للعمل للاتصال بسرطان الرئة هي:-

- ١- الأشعاع الذري نتيجة العمل بمنظوم اليورانيوم والرادون والراديو.
- ٢- تلوين الأغنام.
- ٣- العاملين بصناعة النيكل والكروم
- ٤- العاملون بمعادن لبحاث الراديوم
- ٥- العاملون بصناعة الأميسس وتحديث الإصباح للجهاز التنفسي لاستنشاق درات

الغبار وترسيبها وتركبها واختزلها وبقيتها فترة طويلة بالرئتين.
والاشعاع الذري يستخدم على نطاق واسع وعليه اهتمت الدول بوسائل الوقاية وتنظيم رقابة على استخدام الاشعاع الذري لأن التعرض اليومي لاي قدر من الاشعاع الذري

حتى لو كان قليلا سيؤدى لظهور أعراض مرضية ربما تؤدى فى النهاية لأثار مزمنة من بينها السرطان.

ولاستماع العلم الحديث للتعرف على عوامل الضرر من الإشعاع الذرى وتم تطوير أجهزة الاكتشاف والقياس والتحكم ويجب على الهيئات الطبية المعنية بطرق التحكم فى الإشعاع الذرى.

أملاح الكروم:-

تلاحظ زيادة نسبة سرطان الكروم بين العاملين بصناعة أملاح الكروم حيث بلغت نسبة الوفيات بسبب سرطان الرئة بين العاملين بأملاح الكروم نسبة عظمى (حوالى ٣٠ ضعف) وأنه ٢٢% من وفيات العاملين بأملاح الكروم كانت بسبب سرطان الرئة. وهناك تطابق بين سرطان الكروم وبقي أنواع السرطان وقد وجدت أجسام لا شكلية بين الخلايا السرطانية ولم يعرف بعد ما اذا كانت هذه الاجسام مثل الأجزاء المحتوية على أملاح الكروم من عدم وهل لها علاقة بالسرطان؟

عوامل الإصابة:-

دلت الأبحاث أن أملاح الكروم القابلة للذوبان فى الأحماض (Cr^{+2} & Cr^{+3}) والتي لا تذوب فى الماء هى المسئولة عن سرطان الرئة كما أن مركب الكروم المسبب للسرطان لا يوجد بمناجم الكروم أو الكروم نفسه ولكن المركبات الخطرة تتكون أثناء تنقية و لاختطوة من الإصابة بالسرطان باستخدام الكروم نفسه لخواصه وقد دلت أحد الأبحاث أن رئات ١٠ من غير المعرضين تحتوى على - ٣٠ ميكروجرام كروم بينما هى فى الرئة غير المصابة بالسرطان فى المعرضين تتراوح بين ٣٣٠ - ٤٥٦ mg وفى السرطان نسبة حوالى ٢٦مجم وعليه يمكن تحليل كروم للرئة السليمة لمعرفة شدة التعرض لانها تعطى فكرة لو مدحن التعرض للسرطان نفسه.

ويجب تشخيص الحالة مبكرا وتتبع جميع الحالات الصدرية المشتبه فيها حتى يثبت عدم إصابتها ويجب عمل تحليل بصلق ومنظار الشعب وأخذ عينات وإجراء عمليات استكشافية.

العلاج:- استئصال الرئة أو عمل أشعة X أو العلاج بالعقاقير حسب الحالة.

النيكل:-

ظهرت حالات سرطان الرئة والأنف بين العاملين بصناعة تنقية النيكل والسبب مجهول ويرجع البعض السبب لاستنشاق غاز كربونيل النيكل والبعض يقول أن قرصة النيكل هو المسئولة وأن كربونيل النيكل يتحلل عند ملامسته الماء إلى Ni, CO والنيق Ni.

الندى يتسبب بدوره عند ملامسته للأنسجة الرطبة كالرئة أو الجيوب الأنفية في أحداث السرطان بها.

الأعراض الأكلينيكية:-

يبدأ سرطان الأنف بالقضاء المخاطي المبطن للجيوب الأنفية ثم يتسع ليشمل العظام والأنف ويصعب تشخيصه في الأطوار الأولى لأنه يعطى أعراضا مشابهة للالتهاب الأنفى المزمن أو الزوائد الأنفية أو التهاب الممرات التنفسية الشائعة وبتحسين الظروف وبيئة العمل وصرف قطعة واقية مناسبة يقلل من نسب حدوث السرطان.

الاسبيستس:-

ظهرت بعض حالات السرطان بين عمال الاسبيستس ولم يصرف حتى الآن هللى الاسبيستس هو السبب أم الشوئب المعدنية المختلط به. فقد عرفت أنواع من الاسبيستس لاسبب سرطان ولكن سبب الاسبيستوزس وعليه فالسرطان له سبب مختلف ولوحظ أن الاسبيستس سبب تحول في خلايا الأنسجة Metaplasia وعليه يهيم ظنرور للمادة الأخرى لاحتدث سرطان.

الأعراض الأكلينيكية:-

يظهر سرطان الرئة نتيجة لتعرض للاسبيستس بعد معنى عامين على الأقل من التعرض وتبلغ نسبة الإصابة بالسرطان ١:٢ رجال: نساء وبينما نسبتها في باقى أنسواع السرطان ١:٥ وتشخيص هذا النوع من السرطان المهنى أسهل من باقى أنسواع السرطان الأخرى لسهولة إثبات التعرض للاسبيستس علاوة على سهولة ملاحظة وجود أجسام بالبصاق أو الأغشية المخاطية بالميكروسكوب (أجسام الاسبيستس تشبه العصى المدببة الطرفية ويترلوح طولها بين ١٠ ، ١٠٠ ميكرون وعرضها ١-١٢ ميكرون من شفافة من الوسط ومحاطة بمادة لامعة بلية أو ذهبية) ووجودها دليل على التعرض للاسبيستوزس والتليف يحد من إمكان محل استئصال الرئة.

صناعة كحول إيزوبروبيل:-

سببه زيت إيزوبروبيل الناتج عن استخدام حمض H_2SO_4 لتجفيف الكحول وقد ظهرت بعض حالات سرطان الجيوب والحجرة والرئة وقد توقف ظهور هذه الحالات بعد استخدام H_2SO_4 المخفف بدلا من المركز وعليه عدم وجود إيزوبروبيل وأهم مكوناته كبريتات إيزوبروبيل وثبراته وبعض المركبات الكيميائية الأخرى ولم يعرف تحديدا ما سبب السرطان؟

قار الفهم:-

بسبب التطوير التلاقي للفحم ظهرت بعض حالات سرطان الرئة العاملين في الغازات نتيجة للتعرض لمدة طويلة للأبخرة والأخنة والغازات.
المواد المحتمل أن تسبب سرطان الجهاز التنفسي :-

أ- الزرنيخ:- يحتمل أن يسبب سرطان الرئة نتيجة التعرض المزمن للزرنيخ غير العضوي بأماكن العمل الخالية من أجهزة التحكم في غبار الزرنيخ بجو العمل.

ب- البريليوم:- يحتمل أن يسبب سرطان الرئة ولكن يجب التخلص منه في جو العمل.

وسائل تشخيص السرطان المهني

السرطان المهني يشكل ١٪ من جميع حالات السرطان وسرطان الجلد المهني يشكل ٧٥٪ من السرطان المهني الذي يمكن تشخيصه في مواعيله الأولى وعليه تبلغ نسبة النجاح في علاجه ١٠٠٪ تقريباً. بلا عاهات ويسهل التحكم في طرق الوقاية من الإصابة به.

لمعرفة علاقة السرطان بالمهنة جب ان يوضع في الاعتبار ما يلي:-

- ١- التشخيص ٢- التاريخ المهني للمصاب ٣- الهويات والعادات ٤- البيانات الاحصائية ٥- التجارب على الحيوانات

أولاً: التشخيص:-

- ١- يجب توافر وسائل التشخيص وذلك يأخذ عينات من الأورام وفحصها ميكروسكوبياً.
- ٢- عدم علاج حالات سرطان الجلد بالكهرباء أو أشعة X إلا بعد أخذ عينات منها وفحصها.
- ٣- في حالة سرطان المثانة يجب أخذ عينة للفحص وذلك أثناء عمل المنظار أو إجراء العملية.
- ٤- في حالة استئصال الرئة يجب أخذ عينة وفحصها ميكروسكوبياً.
- ٥- يجب فحص الأنسجة المريضة بعد الوفاة إذا لم يتم ذلك قبل الوفاة لامكان علاج زملاء المريض.
- ٦- يجب التأكد من وجود العوامل المؤيدة للتعرض مثل اجسام الاسبستوس والكروم بالأنسجة الرئة والمتغيرات المزمنة بالأنسجة الجلد.

ثانيا: التاريخ المهني للمصاب:-

١) يشمل التاريخ المرضى للمصاب الآتي:- وصف مهنة العامل - المواد المستعملة وهل هي مسرطنة أم لا - هل تصرف ملابس واقية وتستعمل أم لا - هل هناك عمل آخر بعد انتهاء مواعيد العمل الرسمية يؤديها العامل - طبيعة المواد المستعملة والبيئة والنتيجة نهائيا.

٢) مدة مزولة العمل - ضرورة التكد من ان سرطان المهنة يصبب العامل بعد ٥ أعوام ولا تقل المدة للارزمة لظهور السرطان المهني باستثناء سرطان المثانة عن عشر أعوام.

ثالثا: الهويات والعادات:-

لابد من دراسة مرفات وعادات العمال بمنزلهم فقد يكون العامل مستوفيا لكل الاشتراطات الخاصة بدرء غوائل السرطان المهني بالمنشأة إلا أنه يمارس عملا آخر في غير أوقات العمل الرسمية أو العطلات مثل التعرض للمشي لفترات طويل وهذا قد يؤدي إلى سرطان الجلد المهني والتدخين والخمر واستعمال العقاقير أو المراهم) للمحتوية على قار الفحم أو الزرنوخ.

رابعا: اليبقات الاحصائية:-

الاحصائيات مرآة جلابة لحالات الاصابة بأمراض المهنة وغيرها والاصابة بالسرطان لاتعطى مناعة ضد الاصابة بأنواع أخر من السرطان فمن الممكن ان يصاب الانسان بسرطان الجلد وبعد شفائه بالاستئصال الجراحي يصاب بسرطان الرئة أو أى سرطان أخر. لذا يجب عمل إحصائيات دقيقة وأن نضع فى الاعتبار الحالات الفردية التى تعطى مؤشر لبحث أسباب السرطان وعلاقته بالمهنة.

خامسا: التجارب على الحيوانات:-

ان التجارب على الحيوانات تعطى مؤثرا للاصابة بالسرطان ولكنها ليست نتائج نهائية (التركيز - الظروف) بالنسبة للانسان أثناء العمل والنتائج السلبية تكون ناتجة عن أخطاء فى طريقة التجربة أما الايجابية ربما تكون ناتجة عن زيادة تركيز المادة المعرض لها الحيوان لذا يجب ان نضع فى اعتبارنا الأسئلة التالية لمعرفة هل سرطان مهني من عدمه:-

١- هل بنى التشخيص بسرطان على أساس طبيى ملوم؟

٢- ماهو موضع الاصابة بالسرطان بالجسم تماما وهل هذا المكان غير طبيعى بالنسبة للاصابة بأنواع السرطان غير المهني؟

٣- ماهى فترة عمل العامل بالمهنة المحتمل ان تسبب له السرطان؟

- ٤- ماهى طبيعة العمل فى هذه المهنة وما هى طبيعة الموارد المتداولة من العامل للمصنّف؟
- ٥- ما أنواع التعرض لهذه المواد (استنشاق - ملامسة) - درجة التعرض - فترته - تكرار التعرض لكل مادة؟
- ٦- ماهى طبيعة البرامج الوقائية ان وجدت؟ فى الملابس الوقائية متوفرة أم لا والعامل يرتديها - هل هناك برنامج طبى ملائم؟
- ٧- هل تم توعية العامل بمخاطر المهنة وطرق الوقاية منها؟
- ٨- هل هناك بياضات احصائية يمكن الاستدلال منها على وجود علاقة بين المهنة وبين ارتفاع نسبة حدوث هذا النوع من السرطان؟
- ٩- ماهى الأعمال المختلفة التى زاولها العامل قبل هذا العمل؟
- ١٠- ماهى هوائياته وعادته وأنواع الأدوية التى سبق العلاج بها من أمراضه المختلفة؟
- ١١- ماهى درجة الإصابة بالسرطان من هذه المواد بين حيوانات التجارب وما مدى مطابقتها للمهن المعروفة المصنفة للسرطان؟

الوقاية من سرطان المهنة

- سرطان المهنة هو السرطان الوحيد تقريبا الذى يمكن منعه بإتباع طرق الوقاية السليمة لذا يجب الاعتماد بطرق الوقاية باعتبارها خط الدفاع الأول أمام هذا النوع من السرطان.
- ولوضع برنامج الوقاية السليم يجب معرفة نوع التعرض من حيث معدل التكرار والشدة وزمن التعرض وذلك بدراسة جو العمل ومعرفة العملية الصناعية وذلك على النحو الآتى:-
- ١- عمل رسم لخطوات الصناعة والعمليات القائمة بالمنشأة.
 - ٢- تحديد المناطق والعمليات المحتمل أن تكون مصدر لخطر أو تتسوى على مواد معروفة بأنها مسببة للسرطان أما فى حالة الكروم حيث لا يمكن معرفة المادة المسببة للسرطان لذا يجب دراسة كل الوحدات وأماكن العمل والعمليات.
 - ٣- دراسة طريقة وأسلوب العمل بالنسبة للعامل المعرض للخطر وزمن التعرض وهل هو مستمر أم منقطع وماهو محل هذا التعرض ثم محل برنامج وقائى فى كل مكان على حدة.
 - ٤- مراجعة برنامج الوقاية على فترات للتأكد من جديته أو درجته أو مداه أو فئات العمال المعرضين له مثل:-
 - أ - تغيير أحد العمليات مثل عمل نظافة كيميائية للأجهزة بدلا من فصلها وتنظيفها.
 - ب- استخدام أدوات جديدة مما يغير طبيعة الخطر تغيرا كاملا (استخدام الآلية Automation).

جـ- استبدال مادة خطيرة بمادة أقل خطورة والبرنامج الوقائي الناجح يعتمد على شقين:
الهندسى - الطبى .

أمراض الجلد المهنية **Occupational Skin Diseases**

أن لدراس الصناعة وأمراضها لا تنصب على أجهزة الجسم وأعضائه من الرئتين الى القلب الى الجهاز الهضمي، ان الاصابات لا تشكل الخطر الأكبر في دنيا التصنيع، لكن الحقيقة أن أمراض الجلد المهنية تكون النسبة العظمى من أمراض الصناعة، فقد أجمعت المراجع والجهات العلمية بالمعالم على أن هذه المجموعة تكون ٦٠% من مجموع الأمراض المهنية كلها وان ما تقتده الدول الصناعية من مال وإنتاج ووقت نتيجة لأمراض الجلد المهنية لا يقارن بأى نوع آخر من الأمراض والاصابات بالحقل الصناعي.

من ذلك يظهر بوضوح مدى أهمية هذا الفرع من طب الصناعات ومقدار الجهد الواجب بذله للوقوف على أسباب هذه الأمراض والوقاية منها وعلاجها فى أسرع وقت، فأى أعمال فى علاج مثل هذه الأمراض قد يؤدى الى فقد لياقة العامل للعودة الى مهنته بصفة دائمة أو يقلل من قدرته وكفاءته.

يحدث للتأثير على جلد العامل بطريقتين:

أ - التأثير الأولي المباشر:

وهذا يصيب كل من يتعرض للمؤثر وليس له حيلة بحساسية الشخص أو لعدداته الخاص والتأثير هنا ينتج من خاصية المادة نفسها من حيث كونها قلوية أو حامضية أو تذيب الدهون أو تمتص الماء أو لكونها ذات صفات مؤكسدة أو مختزلة، كما يدخل فى ذلك الحرارة والبرودة والاحتكاك ومثل هذه العوامل تؤثر على الجلد عند أول تعرض لها ما دامت فترة التعرض وقوة التركيز كافيين لحدوث الأثر. فقد يحدث للمعرض نتيجة للتعرض لتركيز كبير لفترة قصيرة، كما قد يحدث نتيجة للتعرض لتركيز منخفض لفترة طويلة.

ب- تكوين حساسية مضادة للمادة بالجسم:

هناك بعض المواد تؤدى الى التهاب جلدى حاد، إذ هى تولد ما يسمى بالحساسية عند الفرد ومثل هذا النوع لا يظهر لثروه عند أول تعرض بل يبقى الفرد دون أعراض لفترة من الوقت تتراوح بين بضعة أيام وبضعة شهور (فى الغالب من عشرة الى ثلاثين يوما) ثم تبدأ الأعراض فى الظهور عند تعرضه للمؤثر - وهذه المواد ذات تركيب جزئى

عضوى معتد، أو قد تكون ذات تركيب بسيط ولكنها قادرة على الاتحاد مع بروتينات الجلد لتكون مادة معقدة وهذه بدورها تسبب الحساسية.

ويمكن أن تعمل المادة الواحدة كمؤثر أولى على الجلد وفي نفس الوقت كمادة مولدة للحساسية في نفس المريض مثل بعض المذيبات العضوية.

وهناك درجات متفاوتة من الحساسية، فكثر من الناس الذين اكتسبوا هذه الحساسية بالنسبة لبعض المواد التي يعملون بها مازالوا قادرين على الاستمرار في نفس المهنة دون متاعب تذكر مع اتخاذ بعض الاحتياطات لمنع للتعرض للمادة، بينما توجد درجات من الحساسية يصعب معها أو يصبح من المستحيل استمرار الشخص في عمله بالرغم من اتخاذ كل الاحتياطات لمنع أو الإقلال من التعرض.

أسباب أمراض الجلد المهنية: Causes

سوف نتلخص هذه الأسباب من زاويتين أولاهما الزاوية المباشرة والثانية من زاوية طبيعية للتأثير على الجلد. أما عن الأسباب فهي تقسم إلى:

- | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| أ- مواد كيميائية | Chemical | ب- عوامل ميكانيكية | Mechanical Factors |
| ج- عوامل طبيعية | Physical | د- سموم نباتية | Botanic Toxics |
| هـ- مواد حيوية (بيولوجية) | Biological Factors | | |

أ - المواد الكيميائية: Chemicals

وهي من أهم أسباب أمراض الجلد المهنية بالصناعات المختلفة. وسوف نحاول مناقشة أمثلة من هذه المواد من حيث تأثيرها على الجلد ونوع هذا الأثر وأهم الصناعات الموجودة بها ولتسهيل هذه المناقشة سوف نضعها على هيئة قائمة حتى يمكن بسهولة مقارنة الأثر المختلفة للمواد المختلفة.

ب- العوامل الميكانيكية:

وهذه تتضمن الاحتكاك والضغط والإصابات الجلدية مثل الجروح والخدوش والتكدمات وهذه يسهل حلها بالعلاجات والطبقات.

فمثلا إذا تعرض الجلد لحرارة عالية نتج عن ذلك لبونة الطبقة القرنية مع إفراز لعرق غزير ولذا فإن أي احتكاك يسبب التهاب الجلد. كما أن الجروح والخدوش إذا أهمل علاجها نتج عن ذلك الالتهاب والتقيح.

ج- العوامل الطبيعية: Physical or Natural Factors

مثل الحرارة والبرودة، والماء وأشعة الشمس والأشعة السينية، والإشعاعات الأيونية، والكهرباء. وقد يجيب القارئ من قولنا أن الماء من العوامل الطبيعية لالتهاب الجلد، ولكن لكي يزول عجبنا نقول أن التعرض المستمر للماء الساخن يسبب لبونة وتآكل الطبقة

القرنية ومن ثم يسهل إصابة الجلد بالميكروبات والفطريات، ويظهر ذلك بوضوح في عمل النسييل والتنظيف.

أما عن الأشعة السينية والأشعاعات الأيونية فالحفا تسبب التهاب الجلد والحروق الشديدة وقد تسبب السرطان. كما أن تعرض الجلد المستمر لأشعة الشمس قد يؤدي إلى تغيرات كثيرة بالجلد والتي قد تكون خطيرة في بعض الأحيان.

د - المموم للنباتية:

هناك مئات من النباتات تسبب التهاب الجلد بدرجات متفاوتة - وهذا الالتهاب يأتي إما نتيجة للتعرض المباشر للنبات أو مشتقاته أو أمراض للأخنة للمساعدة من حرقه أو حتى لبس الملابس التي سبق تلوثها بالفرزات النبات أو عصاراته.

هـ - العوامل الحيوية:

وهذه إما أن تكون على هيئة بكتريا أو فطريات أو طفيليات. فمن أمثلة البكتريا التي تسبب التهاب الجلد بالممن المختلفة الأنتراكس (الجمرة الخبيثة) في عمل الجلود، والسفولة بالعمال المخالطين للجلد المريض - ثم الدمل والخراريج الناتجة من تلوث الجروح والخدوش المختلفة بالميكروبات المسببة والعقديه. ومن أمثلة الالتهابات الفطرية تلك التي تسبب عمل المطابع والخبازين وعمال الفلكية. أما عن الأصباغ بالطفيليات الجلدية فتحدث غالبا بين عمال الحبوب والعمال الزراعيين وعمال المناجم.

المادة	الوزن الجزيئي	مؤثر مباشر	المواد الكيميائية التي تؤثر على الجلد	الآثار على الجلد	الممن
الاحماض					
الخليك $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ٥٩ +	-	-	التهاب الجلد - القرح		صناعة الفسلات - الطباخة - الصباغة - صناعة القمح
الكربونيك H_2CO_3 ٦٢ +	-	-	قارعة الجلد - قرح - كزيما		صناعة الصابون والمنظفات، والتعدين واللادن والصباغة
الكروميك $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_7$ ٢١٨ +	+	+	قرح الجلد - التهاب وقرح الحلج الأعلى		طلاء السفن - صناعة المواد الكيميائية والأصباغ
الفورميك HCO_2H ٤٦ +	-	-	حويصلات بالجلد - القرح		صناعة الصابون وغرورمات السيليولوز وطلاء الطائرات
الهيدروكلوريك HCl ٣٦,٥ +	-	-	قارعة الجلد والتهابه وقرحه		استعمال مسحوق

التبييض وتطهير المعادن والنباتية وصناعة المواد الكيميائية صناعة المينا والاحماض والنقش على الزجاج	حروق شديدة بالجلد - التقرح - تكون حويصلات بالجلد	-	+ الأيدروكلوريك ١٩ HF
الصباغة - صناعة الصبغات	التقرح من استعمال الحمض المركز	-	اللاكتيك $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}$
صناعة الحمض - طلاء المعادن - تنقيسة المعادن - التترتة - صناعة الصودا	حروق شديدة بالجلد التقرح	-	+ النيتريك HNO_3 ٦٢
ديغ الجلود - الصباغة - صناعة الحمض صناعة المفرغيات والصباغة والديغ وصناعة الحمض	كلوى - تكسر الانساجل - وصبغ الجلد باللون الأزرق طفع لحر مثل طفع الحمى لقرمزية - لشعور بالاكلان تلوث الجلد ولشعر باللون الأصفر	-	+ الاكساليك $(\text{CO}_2\text{H})_2$ ٩٠
التترتة - تنظيف المعادن وصناعة المواد الكيميائية	تكلل الجلد - الالتهاب الشديد	-	+ الكبريتيك H_2SO_4 ٩٨
القلويات			
صناعة الجير والصابون والسماد وكربونات الكلسيوم	التهاب الجلد - قرح حروق	-	أكسيد CaO وكربونات CaCO_3 وتحت كلوريد الكالسيوم + $\text{Ca}(\text{OCl})_2$
صناعة ليندوكسيد البوتاسيوم - طلاء الكهربى للمعادن - صناعة الورق - الصابون - الصباغة	حروق شديدة بالجلد - قرح صيقة ومزمنة - قند الأظفار	-	+ ليندوكسيد البوتاسيوم ROH
صناعة ليندوكسيد الصوديوم - استعمال مسحوق التبييض - صناعة الصابون - الصباغة - الديغ - تكرير البترول	حروق شديدة بالجلد - قرح صيقة ومزمنة - قند الأظفار	-	+ ليندوكسيد الصوديوم NaOH
التبييض - صناعة صناديق لكرتون الطلاء الكهربى للمعادن - استخراج الذهب	ازدياد فى سمك الجلد - قرح بالاصابع	-	+ سليكات الصوديوم Na_2SiO_3
	حويصلات بالجلد - قرح	-	+ سيانور الصوديوم والبوتاسيوم NaCN KCN

ثلاثت فوسفات الصوديوم Na_3PO_4	+	-	حويصلات بالجلد - قرح	صناعة مواد للتنظيف
الأصلاح الانكسوم ومركباته Sb	+	-	قارة الجلد - لكزما	استخراج الانكسوم - صناعة لزجاج المطاط والسبائك المختلفة والألومب القارية والصباج الانكسوم.
الزرنوخ ومركباته As	+	+	تلون الجلد باللون الاسود لقطاب الحلاجزم الانكسوم - لورم خبيثة - لكزما حول القم والأف - قند الأظفار والشعر	صناعة الجلد الصناعي والمبيدات الحشرية - لزجاج - قزهور الصناعة والطباعة.
الباريوم ومركباته Ba	+	-	تلون لكزما	صناعة كربونات الباريوم - الألمب القارية - قطلاء - الصباغة.
البروم ومركباته Br_2	+	-	تلون الجلد باللون البلى وظهور طلع عليه.	استخراج البروم وصناعة لملاحه - صناعة الأصباغ والفرقعات والفلام التصوير.
الكروم ومركباته (سداسية التكافؤ) Cr^{+6}	+	-	قروح تشبه القوب (قوب الكروم) - لقطاب الحلاجز الأنكى - لكزما	طلاء بالكروم - الصباغة - دبغ الجلود
مركبات الزئبق Hg	+	+	قارة الجلد - وتكلكه - لكزما	صناعة الفرقعات - استخراج الفضة والذهب - صناعة الاجهزة الكهربية والقيمت
ملاح النيكل Ni	+	+	اللكزما	طلاء بالنيكل - صناعة سبائك النيكل
الصوديوم ويمض مركباته Na	+	-	حروق وقروح الجلد	لقبيض - الصببون - لورق - لزجاج
كلوريد زنك $ZnCl_2$	+	-	قروح الجلد والقلاجز الأنكى	صناعة للكيميكات والاصباغ
المذيبات الاسترون $(CH_3)_2CO$ ٨٥	+	-	جفاف الجلد	طلاء بالرش - صناعة لحرير الصناعي والجلود - عال الاسطة

- صناعة الورنيش والطلاء والمعدات الكهربية					
صناعة الكيماويات والمطاط والجلود لصناعة والتنظيف الجاف	جفاف الجلد	-	+	البزين C_6H_6 ٨٧	
استخراج الزيوت والدهون وصناعة البلسون والمطاط والمطهرات	اثارة الجلد - وجفنه	+	+	ثاني كبريتيد الكريون CS_2 (٧١)	
تقطير الخشب تكرير البترول - صيانة الآلات	طفع شديد بالجلد بثور - سرطان الجلد	+	+	الفينول المعامل بالكحول مستخرجات البترول	
ازالة الشحوم والطلاء	جفاف الجلد وتشققه	+	+	ثالث كلور الاثيلين C_2HCl_3 (١٣١,٥)	
الطلاء	احمرار الجلد وظهور حويصلات به - لكزيما	+	+	الترينينا	
مواد التخصيض					
تحميض الصور	احمرار الجلد - طفع يشبه الحروق	+	-	- داي كرومات $(Cr_2O_7)^{2-}$ - لينول - كيانين - بارا لينوفينول -P	
				$NH_2-C_6H_4-OH$	
صناعة الصابون - عمال الصنيل	لكزيما - طفع جلدي - دمامل مزمنة	+	-	الصابون المحتوي على كمية زائدة من القلويات الحرة	
				المبيدات الحشرية	
صناعة المبيدات الحشرية واستعمالها	احمرار الجلد - ظهور حويصلات	-	+	الزرنيخ As	
صناعة المبيدات الحشرية واستعمالها	احمرار الجلد - حويصلات	+	+	الفينول المعامل بالكحول	
صناعة مواد حفظ الخشب ولانكبات السكك الحديدية والطوب المكبوس بالزيت والليزول	لكزيما متفحجة - ثلث الجلد باللون الاسود - اورام حميدة وخبيثة	+	+	كريزوت	
صناعة المبيدات الحشرية والمينا	لتهاب الجلد - حروق شديدة	-	+	الفلوريد	

مركبات الزئبق	+	+	لحمرار الجلد - حويصلات	صناعة المبيدات الفكرية والمطهرات
البيريثرم والروتينون	-	+	لحمرار الجلد - حويصلات تكاثر	صناعة ولصتعمال المبيدات الحشرية
الراتنجات Resins				
مستخرجات لطران القدم	+	+	التهاب شديد بالجلد - بشور	صناعة مستخرجات لطران القدم - رصف الطرق - صناعة غاز القدم
الراتنجات الصناعية	+	+	أكلان - لحمرار الجلد	صناعة البلاستيك والورنيش
لشروع الصناعية	-	+	التهاب الجلد - بشور	صناعة الأجهزة الكهربائية ومواد الطلاء والورنيش - ومواد التلميم.
Explosives				
المفرقعات الكورفات	-	+	لحمرار الجلد - طلع ثؤالي	صناعة المفرقعات وتعبئتها
فنترات				
ظمنات الزئبق				
ت-ت-ت ثلاثي نيتروتولوين				
د-ن-ت ثنائي نيتروتولوين				
د-ن-ت				
لمتول				
الزيوت				
زيوت المكنبات والمستطبات الزيتية	-	+	بشور زيتية - التهاب حويصلات الشعر	قفل أمام الآلات قسى يستعمل في تشغيلها هذه الزيوت

تقسيم الأسباب من حيث التكثير على الجلد :

أ - مواد آكلة ومذيبة للطبقة القرنية للجلد: وهذه المواد إما أنها تزيل الزيوت الطبيعية من الجلد أو أنها تتخلل مع هذه الزيوت في تفاعل كيميائي من شأنه أن يجعل الجلد أكثر استجابة للالتهاب من مواد ما كانت لتسبب له أى ضرر لو لم يكن هناك مثل هذا التفاعل - ومن المواد التي تذيب الزيت الطبيعي للجلد القلويات والصابون والترينيتينا - ومن المواد التي تتخلل مع هذا الزيت في التفاعل السابق ذكره ومن ثم تزيد من استجابة الجلد للالتهاب زيت بذرة القطن والكحول وكثير من الألدروكربونات المطرية.

ب- عوامل مجففة: وهذه تمتص الماء من الجلد وتسبب تولد الحرارة ومن أمثلة ذلك ثلثي وثلاث أكسيد الكبريت وخامس أكسيد الفسفور والاحماض المركزة مثل الكبريتيك والفوسفات المركزة مثل الصودا الكاوية.

ج- عوامل مرسية للبروتينات: وهذه تسبب ترسيب بروتين الاتسجة بالطبقات الخارجية للجلد ومثال ذلك أملاح المعادن الثقيلة مثل كلوريد الحديد والزنثيق وحمض النتريك والفورمالدهيد وحمض البكريك والفنيول والأشعة البنفسجية لو تعرض لها الجلد بدرجة كبيرة.

د - عوامل التميؤ (هيدروليتك) أو الترسيب الكهربى (الكتروليتيك): وهذه تتحد مع الماء الموجود بالجلد لتعطى موادا مثيرة وفى هذه الحالات تتولد الحرارة أثناء التفاعل - ومن أمثلة هذه المواد غاز الخردل ونترات النشادر.

هـ- عوامل مؤكسدة: وهذه تتحد بالأيروجين تاركة الاكسجين فى حالة نشطة بالجلد. ومثل هذه المواد النترات والكلور واليود والبروم وثانى أكسيد الأيدروجين وحماض الكروميك والبرمنجانات والنشادر والاوزون.

و- مشتقات النيترو السامة: وهذه تنبب مكونات الجلد مثل ن-ت-ثلاثى نيتروتولوين وثانى نترات التاوين وحمض البكريك ثلاثى نيتروفينول والفنيول.

ز - مواد مثيرة للجلد ومسببة للاورام: وهذه تؤدى الى أنواع من النمو غير الطبيعى بالطبقة الخارجية للجلد مما يسبب أوراما حميدة أو خبيثة - ومثال هذه المواد الزرنيخ ومشتقات قطران الفحم والبتترول.

ح - عوامل حيوية : وهذه سبق وصفها:

ط - مواد مسببة للحساسية: وهذه تؤدى الى تكون أجسام مضادة بالاشخاص الذين لديهم الاستعداد لذلك. ومثال هذه المواد البقول - الدقيق - طلع القنات والريش والفراء وغيرها.

ي- مواد مختزلة: وهذه تختزل الماء الموجود بالجلد مولدة الأيدروجين الذى يسبب ازدياد سمك الطبقة الخارجية للجلد، فإذا كان المطول مركز فانه يؤدى الى تقبض هذه الطبقة وسقوطها ومن أمثلة هذه المواد سوائل تبيض الأقلام والقطران والأيدروكربونات المعطرية، والريزورسين والفورمالين والبارالدهيد وحماض السلسليك والأكساليك والفورميك.

وتعرض الجلد لاي مادة مثيرة يؤدى الى درجات من الاستجابة تتراوح بين مجرد الشعور بعدم الارتياح الى أكلان أو وخز أو ألم كالو وكذلك يظهر على سطح الجلد أحمرار ذو

درجات متفاوتة كما قد تظهر بثورا - وثقايل وقشور وقرح وحروق أو أورام حميدة أو خبيثة - وتبدأ أكثر الالتهابات الجلدية المهنية حول فتحات الغد أو بصيالات الشعر أو حول ثنيات الجلد، ثم تمتد من هذه المناطق وتنتشر. وفي بعض الأحيان يدل مظهر الطفح على المادة المسببة كما هو الحال في تقوب الكروم. كما يدل مكانه وانتشاره على درجة التعرض ونوعه.

الوقاية

يمكن أن نقول أن الجهاز المسئول عن الوقاية داخل المصنع يمتد من المدير إلى العامل ويدخل فيه أغلب الفئات العاملة بالمصنع ويشترك مع هؤلاء القسم الطبى والأطباء. فالمدير يجب أن يتعرف على جميع المشاكل والأخطار الموجودة بكل العمليات ويقدم العون والتسهيلات لكل الفئات المطلوبة منها للمعاونة فى منع هذه الأخطار والوقاية منها. كما يجب عليه أن يمد الإدارة الطبية بتحويل لجميع المهن الموجودة بالمصنع والمواد التى يعمل بها الأفراد حتى يمكن الاستفادة بها فى التعرف على مناطق الخطر واقتراح الملابس والطرق الوقائية ثم وضع هذه المواد والمهن فى الاعتبار عند توقيع الكشف الطبى على الأفراد قبل التحاقهم بالعمل - فمن المعروف أن البشرة تختلف من شخص إلى آخر ويختلف تبعاً لذلك قوة احتمالها وحساسيتها إلى آخر ويختلف تبعاً لذلك قوة احتمالها وحساسيتها بها - فممنوع بمهنة بها بعض المواد الخطرة، وسوف نذكر فيما بعد نبذة عن اختيار درجة صلاحية الجلد عند توقيع الكشف الطبى قبل الالتحاق بالعمل ثم دراسة العمليات المختلفة وتقديم الحلول لتفادى أخطارها ثم علاج كل حالة تظهر علاجاً كاملاً وتقريراً ما إذا كان الشخص يصلح للعودة لعمله السابق. وكذلك توقيع الكشف الطبى الدورى بالنسبة للجلد فقد يحدث أن ينتشر بعض الطفح أو الالتهابات البسيطة بين عمال صليبة من الصليبات ولكن لكونها بسيطة فإن العامل قد لا يشكو منها ويظل أمرها خافياً حتى يستفحل لئلا يصعب معه العلاج والدواء. ويأتى بعد ذلك دور جهاز الأمن والوقاية بالمصنع وعلى عاتقه يقع عبء دراسة العمليات الصناعية ومراقبة سير العمل والتأكد من استعمال الملابس والمعدات الوقائية وسلامتها وكفائيتها - والإشراف على وسائل النظافة والاعتسال وملابس العمل - وكذلك من واجبه القيام بكل وسائل التوعية للعامل من إرشاد ونصح لافتات ولوحات ونسودات الخ.

ويجب ألا ننسى هنا دور إدارة العقود بالمصنع فى هذا الميدان إذ عليها أن تتأكد مسبقاً من الآلات والمعدات المستوردة مطابقة لشروط الأمان والوقاية - كما يجب أن تساهم فى شراء كل ما يلزم العمل من وسائل الوقاية والأمن ..
ويعد ذلك يأتى دور المشرفين والملاحظين إذ هم مسئولون عن تنفيذ العمليات الصناعية بالطريقة الصحيحة والتأكد من أن العمال يرتدون الملابس والمهمات الوقائية كما

يجب عليهم ان يرشدوا العمال الى أهمية للنظافة والملوك الامن أمام الآلة وان يلاحظوا ظهور أية اعراض على جلد العمال والابلاغ عنها فى الحال. ولخيرا يسلّى دور العامل وأعتقد أن مسئوليته ليست أقل من أى فئة أخرى فهو الذى سوف يتعرض للخطر وهو الذى سوف يقضى من المرض فعليه أن ينفذ التعليمات بأمانة وألا يهمل معدته الوقائية وأن يلجأ الى طبيب المصنع كلما لاحظ أى تحراف فى حالة جلده، وألا يهمل نظافته وملابسه وأن يسأل المشرفين كلما صادفته عتبة أو وقع فى حيرة - فإذا فعل ذلك كان خير عون للوقاية من أمراض المهنة ولكنى نفسه ألم المرض ومرارة المعاناة.

الكشف الطبى قبل الالتحاق بالعمل:

مما سبق علمنا أن ادارة المصنع يجب أن تمد القسم الطبى بوصف للمهمن والمواد التى ي عمل بها الأفراد - فإذا كانت المهنة المتقدم لها الشخص بها بعض المواد التى تؤثر على الجلد وجب على الطبيب أن يحاول الكشف على النقص أو الصفات التى تزيد من احتمال أصابة الفرد بهذه الأمراض. وعلى هذا الأساس يمكنه أن يقرر اذا ما كان للشخص المتقدم يصلح لاداء هذه المهنة أو أنه لا يصلح وهناك بعض الملاحظات البسيطة التى تساعد على الوصول الى هذا للقرار مثل:

١- لون الجلد: يلاحظ أن البشرة السمراء تقاوم المؤثرات الجلدية ومواد الحساسية والأشعة الشمسية أكثر من البشرة البيضاء، ولكن ليس معنى هذا أن ذوى البشرة السمراء يصلحون لكل مهنة أو أنهم محصنون ضد أمراض الجلد إذ أن كثيرا منهم يصاب بهذه الأمراض لو توافرت الأسباب المؤدية لذلك.

٢- الجنس Sex: بشرة المرأة أكثر استجابة للمؤثرات والحساسية من بشرة الرجل.

٣- الصحة العامة Public Health: الضعف العام قد يؤدي الى تكون حساسية شديدة بالشخص.

٤- الغذاء Nutrition: الغذاء غير الصحى قد يؤدي الى تكون حساسية شديدة بالشخص

٥- الافراز القزير للعرق: يؤدي غالبا الى ازدياد الاحتمال بالاصابة بأمراض الجلد المهنية.

٦- البشرة الدهنية: يصلح أفراد ذوو البشرة الدهنية أكثر ما غيرهم فى المهنة التى تتضمن بها الزيوت الدهنية مثل البترول والنفثا ورايح كلوريد الكربون - أما اذا كان هناك بعض المواد التى تتوَّب فى الافراز الدهنى للبشرة فاتها سوف تجعلهم أكثر تعرضا للاصابة بأمراض الجلد المهنية.

٧- **البشرة الجافة:** الجلد الجاف يسهل تشققه وخاصة لو تلوّث دائما بالقلويات أو المذيبات ومن ثم يصبح أكثر تعرضا للالتهاب. أما عن اختبار الحساسية (اختبار الطعنة) فإنه عديم الفائدة لو أجرى قبل الحاق الفرد بالمهنة إذ أن الفرد قد يكتسب الحساسية بعد استغاله بالمهنة لفترة من الوقت - كما أن هذا الاختبار هو يولد حساسية بالتشخص ضد المواد المختبرة ومن ثم يصبح حساسا بمجرد الحلقه بالمهنة.

وفى الغالب يجرى هذا الاختبار للكشف عما إذا كانت الاعراض التى يشكو منها بعض العمال نتيجة لتعرضهم للمواد التى يستخدمونها أم أن هذه الأعراض نتيجة لأسباب أخرى بعيدة عن المهنة.

الوقاية داخل المصنع:

يجب قبل أن نقيم أى عملية صناعية جديدة وقبل أن نقدم للعمال موادا جديدة ليعملوا بها - أن ندرس جيدا المواد المراد استعمالها والمنتجات النهائية للعملية والناتج الثانوي، ونحلل هذه المواد وندرس خواصها بالنسبة للجلد.

وقد تكون المادة ذاتها بريقة غير مؤذية ولكنها تحتوى على شوائب ضارة.

كما أنه لا يجدر بنا أن نطبق الطرق الموصى بها للوقاية تطبيقا حرفيا إذ أن هناك ظروف خاصة بكل عملية تجعلها تختلف عن مثيلاتها بالبلاد الأخرى، فمثلا فى بعض العمليات وجد أن رذاذ المواد المستعملة بالآلات يتطاير ويلوث العمال وقد أمد المصنع العمال بملابس واقية ولكنهم لم يلبسوها لتقلها وبعد دراسة العملية وجد أن وضع حواجز خاصة أما المكنت أدى للفرض المطلوب وحقق العملية للعمال وكفاهم مشقة لبس الملابس الواقية - وقد نجد عملية متشابهة تماما ببلد آخر جوه بارد يفضل العمال فيه لبس الملابس الواقية ومن ثم تكون هي الأفضل، كذلك يجب أن نعلم أن نوع وكمية المادة المؤثرة بالصناعات المختلفة له دخل كبير فى الأثر الناتج بالجلد وفى كثير من الحالات نجد أن مجرد الأكفال من هذه الشوائب أو المواد أو الأكفال من التعرض لها يمنع أضرارها تماما، بينما نجد فى صناعات أخرى موادا ليس هناك مفر من استبدالها أو منع التعرض لها منعا بلقا يجعل العملية مظقة تماما.

ومن ثم نجد أن طرق الوقاية نسبية وغير ثابتة بالنسبة للمواد المختلفة.

ومن أسس الوقاية من أى مادة خطيرة بالصناعة أن نحاول أولا استبدالها بمادة أخرى مأمونة أو أقل خطرا ونقى بالفرض المطلوب فإذا تعذر ذلك نحاول أن نكيف فى الآلات والمكنتات بحيث تمنع المادة من الوصول الى جو العمل والعمال - ومعالجة الآلة قد يكون فى تصميمها الهندسى أو جعلها مظقة تماما أو عمل تهوية موضعية كافية على أماكن خروج لمددة الخطرة أو وضع حواجز أو ستائر خاصة، فإذا تعذر ذلك وجب أن نلجأ إلى

حماية جو العمل بالطرق العامة من تهوية وتكييف ثم حماية العامل بالملابس الوقائية واستعمال المراهم والمقايير التي تنجيه الضرر - كما يجب أن نأخذ في الاعتبار فترة التعرض ومحاولة الاقلال منها بقدر الامكان بتغيير العمال كل فترة.

وقبل أن نستخدم دهنا خاصا للوقاية من مادة ما يجب أن نثبت بالتجربة كفايته وقايلته. وقد وجد في كثير من الحالات أن المراهم البسيطة مثل اللانولين والزيوت الخاملة والكريم البارد تقي بالتعرض المطلوب.

وفي بعض الحالات نجد أنه يمكن الاقلال من التعرض بخفض درجة الحرارة وللتحكم في سرعة الهواء حول الآلة كما أن طريقة اداء العمل قد يكون لها دخل كبير في زيادة التعرض ولذا يجب دراسة نسب الأوضاع وكثرتها أمنا بالنسبة لكل عملية.

وعندما يصبح من المستحيل تقادي التعرض للمنبات الكيمائية لتي تذيب زيت الجلد الطبيعي يجب أن يعرض العمال هذا الزيت بدهان أمكن للتعرض بمادة دهنية مثل للانولين - كما يجب أن تكون المادة المستعملة في الدهان لا ضرر منها هي الأخرى بالنسبة للجلد.

وأخيرا يجب ألا ننسى أن أساس الوقاية بالنسبة لأمراض الجلد المهنية هو وسائل الصحة العامة والنظافة والاعتبال فهذه من الأهمية بمكان لدرجة أنها وحدها قد تكفي للوقاية من أخطار المواد المستعملة ولذا وجب توفيرها والعناية بها، وأن ننصح العمال دائما ونبين لهم أهمية النظافة وضرورتها ويرى بعض خبراء طب الصناعات أن ندخل درجة نظافة العامل ضمن التقرير السنوي له. وتزداد أهمية وسائل النظافة كلما زاد تعرض العمال للتربة والغبار والمواد القذرة. أما عن الصابون فالأمر فيجب أن ينتقى جيدا بحيث يمكن أن يذوب بالماء البارد والماء الساخن ويكون قادرا على إذابة الزيوت والدهون ولا يفتد الجلد زيته الطبيعي.

هذا ويوصى البعض باستعمال المحاليل المعادلة ولكن فعل هذه المحاليل قد تكون في حد ذاتها مائة للجلد ومن ثم يجب ألا ننصح العمال باستعمالها الا إذا تأكدنا من كفايتها وسلامتها.

وقد يعجب القارئ لو علم أن عددا ليس بالقليل من أمراض الجلد المهنية لا يتسبب عن المواد المستعملة بالمعاملات الصناعية بل تسببه المواد التي يستعملها عامل لتطهير يديه مثل الصودا الكاوية والبتترول والثرينتين والكحول المثلي وثالث كلورور الاثيلين وغيرها ويمكن تقادي ذلك بالنصح الدائم للعمال ولحمايتهم بخطورة هذه المواد وتوفير وسائل النظافة في كل مكان.

هذه نبذة سريعة عن أمراض الجلد المهنية والتي تكون الجزء الأكبر من أمراض المهنة كلها.

والآن ونحن نخوض معركة التصنيع ولندخل بجمهوريتنا الحبيبة في زمرة الدول الصناعية الكبرى يجب ألا ننسى ما قد تسببه المهنة من مرض أو عجز ونعمل دائما على منع هذه الأخطار فنصول العامل ونحافظ على العمل وبذلك نحمل للبلاد ثروتها ونتاجها.

وأعود فأكرر أن عملية الوقاية من أمراض المهنة عملية مشتركة ومعركة متشابكة يجب أن يجتهد لها الجميع من عامل ومهندس وطبيب، وحين يقوم كل فرد بواجبه فلنأمن وسوف نصل إلى ما ينبغي من مستوى رفيع للعامل والصناعات.

هل تعلم؟

تظهر أمراض الجلد المهنية بسبب المهنة أو تزيد بسببها وهذه الأمراض تشكل ٦٠٪ من نوع الأمراض المهنية.

عوامل الاستعداد للإصابة :

- (١) السن: تزيد الإصابة في الشباب عن العمال كبار السن.
- (٢) الجنس: الإناث أضعف من الذكور وأكثر تعرضا للكميوليات المنزلية ومستحضرات التجميل والكميوليات الدوائية.
- (٣) اللون: الجلد الأسمر أكثر مقاومة من الجلد الأبيض.
- (٤) نوع الجلد:
 - أ (الجلد الدهني: يقاوم تأثير مذيبيات الدهون.
 - ب (الجلد الجاف: يقاوم تأثير البترول ومشتقاته.
 - جـ (الجلد ذو العرق الغزير : سهل التشقق وتضعف مقاومته بدولم عدم الاستحمام.
- (٥) نقص التغذية: الجسم السليم يحتاج للعناصر الغذائية المتكاملة والأصلاح والفيتامينات فتزداد مناعته والعكس صحيح.
- (٦) إهمال النظافة الشخصية: عامل أساسي لتقبل الإصابة.

الصور المرضية :

- ١- إكزيما (إتهاب الجلد) بسبب المشتقات البترولية (كبروسين، سولار، شحوم).
- ٢- القروح والحروق والرقع المظلمة (كميوليات كلورية مثل الصودا لكلورية والأحماض المعدنية).

- ٣- كزيميا ناتجة عن البترول. ٤- قروح الكروم. ٥- إلتهاام البريليوم.
٦- الأنتراكنس (الثراسين، فحم). ٧- لسيل الجلدى. ٨- السرطان الجلدى وسببه الزرنيذ
٩- كزيميا مشتق من القطار.
١٠- لثعلبية المهنية نتيجة تداول كبريتيد الصوديوم والكالسيوم والنيوبرين.
١١- البهاق المهني من جراء تداول الكيوتونات العضوية مثل سيوتون
 $(CH_3)_2 CO$ بنزوفينون C_6H_5CO

الوقاية من المواد الممتصة عن طريق الجلد :

- ١- أهم أسس الوقاية هي توعية العمال بخطورة المواد التي يتداولونها وأن معظمها تمتص عن طريق الجلد وتؤدي للوفاة ولو كانت بكميات ضئيلة.
- ٢- تقليل فرص التعرض وذلك بإختيار النظم المغلفة وإستخدام الطرق الأتوماتيكية وإذا ما إقتضت الضرورة فيمل العامل بعمل يدوي فلا بد من إستخدامه لمهمات لوقاية ويجب أن تكون غير منفذة للماء في حالة رابع إيثيل الرصاص.
- ٣- المركبات التي يتداولها الجمهور فيجب أن تتوفر فيها وسائل الوقاية سواء الجمهور أو العامل المنتج مع تعبئتها في علب عليها تحذيرات عن خطورتها وإرشادات الإستعمال.
- ٤- على عامل هذه المصانع ارتداء أوفرولات بيضاء اللون ليظهر عليها أى تلوث، مع ضيل هذه الملابس فور إنتهاء العمل بمضيل أوتوماتيكي.
- ٥- يجب عدم التخلص من الفضلات بإلقائها في المصارف أو المجارى العمومية.
- ٦- يتم التخلص من الفضلات بطرق آمنة لعملية الجمهور.

هذا هو جانب من الأمراض الجلدية المهنية وهذا جانب آخر يجب مناقشته وهو :

(١) الأمراض الجلدية الناتجة عن العوامل الميكانيكية نتيجة الاحتكاك وتحدث مسحات جلدية تتعرض لتلوث الميكروبات أو فطريات أو عدوى بالأمراض الجلدية أو أورام جلدية خبيثة.

(٢) لمرضى جلدية نتيجة عوامل طبيعية مثل :

- أ (الحرقلة وتؤدي لزيادة إفراز العرق وطراوة الطبقة الكراتينية الوقاية ثم إلتهااب الجلد كما يحدث بين عامل الأفران وعمل غسل ونظافة الملابس.
- ب) أشعة الشمس وتسبب تغير لون الجلد وصلابته وربما إلتهاابه ويزداد تأثيرها الضار بتعرض الجلد للقطران والزفت ومشتخرجات البترول.
- ج- الكهرياء وتؤدي لحترت حروق موضعية بالجلد بدرجاته المختلفة.
- د (إشعاعات ضارة مثل الأشعة فوق البنفسجية وأشعة أكس والأشعة تحت الحمراء والإشعاعات الذرية وتغير لون الجلد وتسبب الحروق وكذا سرطان الجلد.

٣) الأمراض الجلدية نتيجة العوامل الطبيعية مثل الميكروبات والفطريات والطفيليات ولدغ بعض الحشرات ويسبب عنها الدمل والجمرة الخبيثة والسقاوة وتلوى الفطريات والطفيليات فيما بين الأصابع وفي الأملكن الرطبة فتؤدي لإلتهاب بين أصابع القدم مثل عمل صناعة السكر والحلوى والمخابز.

لما الجدى فحدث عند ملامسة الحيوانات المصابة بهذه الميكروبات، كما أن بعض النباتات تحدث حساسية جلدية للعمال المشغلين بالدريس والخروج.

والجمرة الخبيثة تحدث أيضا من جراء تناول الجلود النيئة ولذا يجب فحص العمال دوريا وثبوت خلوصهم من الأمراض وضرورة حملهم لشهادات صحية.

١٩- تأثير العين من الحرارة وما ينشأ عنه من مضاعفات ...

العين جوهرة غالية لا تقدر بمال ولذا فإن إصابات العين عامة - هي أخطر الحوادث المهنية وتؤديها ليلاما للنفس فالمعظم المكسورة يمكن تجنبها ولكن العين المصابة لا يمكن أن تسترد قدرتها على الإبصار مرة أخرى ولذا يصبح المكثوف عامة على آخر لأن العمى هو عجز كلى (١٠٠٪).

التركيب التشريحي للعين وطريقة الإحصار: - Anatomy of Eye and Vision method
تتركب العين من ٣ طبقات تحيط كل منها بالأخرى:-

١- الطبقة الخارجية External Layer: وتتركب من طبقة من الألياف تغطي للعين شكلها الخارجى المستدير وتعمل على حماية الأنسجة لداخلية وتتصل بها العضلات التى تعمل على تحريك العين فى الاتجاهات المختلفة وتتقسم لجزئين رئيسين هي:-
أ - الجزء الخلفى وهو معتم وكبير مساحة ٨٢٪ من المساحة الكلية للطبقة الخارجية ويسمى الصلبة.

ب- جزء أمامى شفاف "القرنية Cornea" ويتميز بشفاافية بالغة ولايحتوى على أوعية دموية وهو صلب ويحمى الأنسجة لداخلية وتمتد الملتحمة المبطننة للجفون الى الجزء الأمامى من الصلبة ثم تلتحم بها عند اتصالها بالقرنية.

٢- الطبقة الوسطى Intermediate Layer وتتكون من الآتى:-

أ - الجزء الخلفى ويتصل بالصلبة ويسمى بالجزء المشيمى للعين وتنتشر فيه الأوعية الدموية المغذية لأنسجة العين للمواد الغذائية والأنسجة اللازمة.

ب- الجزء الأمامى وهو امتداد المشيمة ويقع خلف القرنية ويسمى بالجسم الهدبى ويحتوى على العضلات الهدبية التى تعمل على تكيف العين للربو للمساكنات القرنية بتفسير قوة العدسة.

جـ- ويمتد الجسم الهدبي للإمام متصلات بالقرحية Tris طبقة ملونة ترى خلف القرنية وتحيط بحقة العين وتحتوى على العضلات المسببة لاتساع أو ضيق الحدقة بإنبساطها أو انبساطها فيتم التحكم فى كمية الضوء الداخلى للعين من الجسم المرئى.

٣- الطبقة الداخلية Internal Layer :- وتسمى الشبكية Ratina وهى طبقة حساسة بالعين وتحتوى على خلايا تتميز بالحساسية للضوء بالتفاعل معه وتنقسم هذه الخلايا للنوعين رئيسين:-

أ - خلايا مخروطية:- وتتولد عند مركز الشبكية وتقل تدريجيا كلما ابتعدنا عن مركزها وتحتوى الشبكية فى الشخص البالغ على ٧ مليون خلية من هذا النوع وتتميز هذه الخلايا بقدرتها على الاحساس بالألوان المختلفة.

ب- الخلايا العنوية:- وتتولد بنسبة أكبر عند أطراف الشبكية وتقل تدريجيا حتى تكتمل عند مركزها وتحتوى الشبكية فى الشخص البالغ على ١٢٠ - ١٢٥ مليون خلية وتتميز بحساسية بألغة تفصل ٥٠٠ - ١٠٠٠ مة حساسية الخلايا المزمنة الا أنها لا تستطيع التمييز بين الألوان المختلفة.

محتويات العين:- تحتوى على العدسة Lens وهى جسم شفاف Trans Parent يقع خلف القرحية مباشرة يتصل بالجسم الهدبي عن طريق الألياف المعلقة وتستطيع العدسة تغيير قدرتها عن طريق الانقباض أو الانبساط وتتملىه العين سائل شفاف يسمى السائل المائى للعين يوجد فى الغرفة الأمامية Ex. Chamber وهى جزء من العين تفصل السطح الداخلى للقرنية عن القرحية والجسم الهدبي أما الغرفة الخلفية فتقع بين القرحية والسطح الأمامى للعدسة.

ويمتلىه الجزء الخلفى من العين والواقع خلف العدسة سائل شفاف يسمى الجسم الزجاجى يتصل من الداخل بالسطح الداخلى للشبكية وتتغذى الأخرى عن طريق شريان خاص بها يصل للعين عن طريق العصب البصرى لنقل للاحساس بالرويا من خلايا الشبكية لمراكز الاحساس البصرى بالمخ ولا تتغذى الشبكية عن طريق الأوعية الدموية Blood Vessels المارة خلال الطبقة المشيمية لكل منها طبقة مشفلة بذاتها.

طريقة الإحساس Vision Method

تشابه تلك نظمية بتشغيل الكاميرا Camera فتعمل للكاميرا على انكسار أشعة الضوء بإمرارها خلايا عدسة توضع فى مسار هذه الأشعة فتتكون صورة الأجسام المرئية على لوح أو فيلم حساس Film بينما تعمل العين على إمرار الأشعة خلايا القرنية وعدسة العين فتصان على إنكسارها حيث تسقط على الشبكية فتثير الخلايا الحساسة مما يؤدى للشعور بالرويا عن طريق أعصاب البصر وتقوم القرحية بالتحكم فى اتساع حدقة العين فتتحكم فى

كمية الضوء الساقط وتتميز العين بالقدرة على تغيير قوة العدسة بما يضمن سقوط الصورة على سطح الشبكية مباشرة. وتبلغ قدره العين على الانكسار ٥٩ ديوبتر = ١٧م بعد بؤرى وهى المسافة الفاصلة بين مركز العدسة وسطها الشبكية.

كيفية الرؤية:- عند سقوط الأشعة الصادرة أو المنعكسة على الجسم المرئى للعين تنتسج الحفلة أو تضيق تبعا لكمية الضوء الساقط ويمر الضوء خلال القرنية والعدسة فتتكسر وتتميز قوة العدسة تبعا لبعد الجسم أو قربه من العين فإذا كان الجسم بعيدا عن العين فالأشعة الصادرة عنه تكون متوازنة وتتكسر عند مرورها بالعدسة وتقع صورتها على الشبكية أما عند التحديق Gazing فى الأجسام الضئيلة فالأشعة الصادرة تتكون متفرقة أو متباعدة فيجب زيادة قوة العدسة كثيرا فى شغل الأشعة المارة خلالها على الشبكية حيث لا يمكن زيادة المسافة الفاصلة بين سطحى العدس والشبكية ويسقط الأشعة على الشبكية تحدث تغييرات كيميائية فى خلايا الشبكية الحساسة "خلايا العضوية" المحترقة على أرجوفى البصر وتتحول هذه المادة تحت تأثير التعرض للضوء إلى مادة أخرى ويتغير لونها للبرتقالى ثم الأصفر ثم يضيع اللون تماما ويتحول إلى اللون الأبيض ويظل اللون الأبيض طالما بقيت الصورة وتستعيد للشبكية حساسيتها ويرجع اللون تدريجيا إلى اللون الأرجوانى مع اختفاء الصورة أو الضوء الساقط على الشبكية وتختلف كمية الأرجوانى المتبقية أو نسبتها تبعا لكم الضوء الساقط وتؤدى هذه التفسيرات لاستعادة الأصحاب البصرية المتصلة بهذه الخلايا وتحول هذه المادة لفيتامين A وعند اختفاء الصورة تبدأ المادة الأرجوانية فى التكوين التدريجى عن طريق امتصاص خلايا الشبكية للفيتامين من الدم المار بها.

إذا فإن قدرة الشبكية على استعادة حساسيتها تختلف تبعا لنسبة فيتامين A بالدم فتكون بسرعة إذا ارتفعت نسبة الفيتامين بالدم والعكس صحيح أما حالة النقص الشديد للفيتامين بالدم فتؤدى العمى الليلي Night-Blind ونقص الأكسجين بالدم يعطل أو يحد من قدرة الشبكية على استعادة حساسيتها وهذا خطر جسيم على الطيارين عند سفرهم لبلاد على ارتفاعات شاهقة.

" المخاطر التى تصيب العين نتيجة الاشتغال بالصناعة "

تقع العين داخل تجويف عظمى Socket بالوجه يحيط بها عظام الجمجمة Skull من كل الجهات عدا الجهة الأمامية وتتصل من الخلف بالعصب البصرى الذى يوصلها بالجهاز العصبى المركزى C.N.S بالمخ فقد العظام عن الأمام، بما يزيد من بروز العين خاصة ببروز الحواجب Eye-Brow مما يحمى العين من الإصابة بالصدمات أو الخبطات التى تعرض لها من تطاير الأجسام الكبيرة أو الثقيلة فعمل على توزيع الصدمة على مساحة كبيرة مما يقلل من تأثيرها كثيرا.

لما الجفون Bye-lids فتقى العين من الأجسام الخفيفة المتطايرة Volatile Bodies فتقبض بسرعة كبيرة جدا عند تعرضها للاصابة بالمواد المتطايرة أما القرنية فهي حساسة بدرجة بالغة لفورة الأطراف الحسبية مما يؤدي لحمايتها نتيجة الامكاسات الحسبية المختلفة.

العوامل المؤثرة فى إصابة العين:-

١- ضعف الإبصار وسوء الإضاءة:

مما يؤدي لاقترب العامل لحد الخطورة من الأجسام المطلوب رؤيتها خاصة إذا استلزم طريقة العمل استخدام الإبصار لتوجيه العمل وهذا يؤدي لزيادة الاصابة من تطاير الجوامد أو طرشة السوائل أو اصطدام الوجه بالأجزاء المتحركة من الآلات.

٢- سوء التهوية:- Misventilation

يؤدي توقف أجهزة الشفط موضعية Local Suction المركبة على الآلات إلى انتشار الأتربة والغازات وارتفاع نسبته مما يؤدي العينين نتيجة ذوبان الأتربة والغازات بالسائل الدمعى أو اصطدام الرأس بأنسجة العين.

٣- نقص التدريب السليم:- Lack of Excellent Training

يؤدي نقص التدريب السليم للنقص الوعى الوقائى وخطيه لارتفاع نسبة الاصابات عامة واصابات العين خاصة للأعمال العامل للظارات الواقية علاوة على ذلك العين الملتهبة باليد الملوثة بالأحماض والكيماويات المختلفة لاصابة العين.

٤- زيادة سرعة العمل:- إن زيادة سرعة ادارة الماكينات يؤدي لاسرعة تطاير الرايش وترفع درجة حرارته مما يسبب لاصابة العين بالرايش والحروق المختلفة على القترلى.

أولاً:- المخاطر الميكانيكية Mechanical Risks

المخاطر الميكانيكية تنتج من اصطدام الأجسام المتطايرة بالعين وتؤدي لحدوث الاصابات المختلفة كتكسك الأنسجة عند موضع الصدمة وتنقسم الأجسام لثلاث أقسام:

- ١- أجسام ثقيلة Heavy Bodies
- ٢- أجسام خفيفة الرايش Chips
- ٣- الأتربة المتطايرة Voatile Dusts

١- يؤدي اصطدام الأجسام الثقيلة بالعين لصور مرضية متعددة مثل اصابة العين نتيجة اصابة الجدار العظمى الخلفى لها فيحدث نظيف دموى من أنسجة العين يتجمع بين الجدار والعين وقد يؤدي لبروز العين للخارج وقد تنصف إحدى شظايا العظام داخل أنسجة العين

نفسها فيحدث نزيف دموى داخل أنسجة العين أو تهتك الأنسجة المختلفة تبعاً لوضع الكسر. وهذا النوع من الإصابات قد يؤدي لصور مرضية أهمها:-

أ - خلع عذمة العين من موضع اتصالها بالجسم الهدبي ويؤدي هذا إلى بقاء العذمة داخل تجويف العين مع نقص الإبصار نقصاً ملحوظاً لأن قطع اتصالات العذمة سيؤدي لانقطاع الدم الواصل إليها مما ينتج عنه عتامتها.

ب- انفجار العين: حالة خطيرة تؤدي غالباً لفقد الإبصار وتتطلب علاجاً سريعاً جراحياً لتفادي المضاعفات الناتجة مثل الإلتهابات التي قد تمتد للمخ.

ج- انفصال القرنية: يؤدي لتغير شكل الحدقة مع ضعف الإبصار.

د - انفصال الشبكية: يؤدي لضعف شديد في الإبصار وربما فقد البصر.

هـ- نزيف داخلي: ناتج تمزق الأوردة الدموية المغذية للعين خاصة في الطبقة المشيمية.

و- قطع العصب البصري: ينتج عنه فقد البصر تماماً ولا يمكن استرداد قوة الإبصار رغم عدم ظهور أى أعراض عند فحص العين.

تطهير الأجسام الخفيفة (الرايش) Chips

من الأمور الشائعة تطهير الرايش وإصابات العين بإصابات مختلفة ونسبة الإصابة به تزيد من كل إصابات العين المهنية ويختلف تأثير العين بالأجسام المتطايرة تبعاً للعوامل الآتية:-

١- نوع الأجسام ودرجة صلابتها

٢- حجم الأجسام ومساحة سطحها ومدى إنتظام هذا السطح.

٣- نسبة ذوبانها بالسائل الدموي ونشاطها الكيميائي وسرعة تطهيرها.

وعند اصطدام الرايش بالقرنية يشعر المصاب بالألم شديداً واحمرار العين وحجم القدرة على مواجهة الضوء وتقرحات بالقرنية تؤدي لاستمرار الشعور بالأعراض حتى بعد إزالة الجسم الغريب ويتم إزالة الجسم الغريب بواسطة الأخصائي بعد فحص العين بعذمة مكبرة وتقليل قطر مخررة بالعين وتسمح للقرنية بقطعة قطن مبللة بمحلول البوريك المخفف واختبار قوة الإبصار وحماية العين بعد ذلك بقطرة مطهرة. أما الأجسام المدفونة المستقرة بداخل العين فيجب نقل المصاب فوراً للمستشفى حيث يعمل الأخصائي على استخراج الجسم المدفون بالمخططيس الكهربى أو غير ذلك.

تطهير الأتربة:- أن هذا النوع من الاصابات يتعرض له صال الأجهزة أو الآلات المدارة بالهواء المضغوط ويؤدى انفصال إحدى التوصيلات أو انفجار إحدى الأسطوانات لانفجار الهواء المضغوط المحتوى على أتربة و إصابة العين محدثا عتامة بالقرنية وقد يدخل الهواء لانسجة العين محدثا اغنيا جراحية بأنسجتها نتيجة الهواء المحبوس بداخلها.

المخاطر الكيميائية

Local inflammations	الالتهابات الموضعية
تنتج الإلتهابات الموضعية بالطرق الآتية:-	تنتج الإلتهابات الموضعية بالطرق الآتية:-
١- ترسب الأتربة على الملتحمة وذوبانها بالمائل الدمعى المغلف لها.	١- ترسب الأتربة على الملتحمة وذوبانها بالمائل الدمعى المغلف لها.
٢- ذوبان الغازات فى هذا المائل واتصالها بخلايا الملتحمة والقرنية.	٢- ذوبان الغازات فى هذا المائل واتصالها بخلايا الملتحمة والقرنية.
٣- تطهير الكيماويات الساخنة أو طرحتها داخل العين وتختلف الأعراض والصور للمهنية فى حداثتها تبعاً للعوامل الآتية:-	٣- تطهير الكيماويات الساخنة أو طرحتها داخل العين وتختلف الأعراض والصور للمهنية فى حداثتها تبعاً للعوامل الآتية:-
(١) طبيعة المادة ودرجة نشاطها الكيماوى	(١) طبيعة المادة ودرجة نشاطها الكيماوى
تراب - مائل - غاز	تراب - مائل - غاز
(٢) درجة ذوبانها بالمائل الدمعى وكما زادت الذوبانية زاد التأثير.	(٢) درجة ذوبانها بالمائل الدمعى وكما زادت الذوبانية زاد التأثير.
(٣) درجة التركيز: كلما زاد التركيز زاد التأثير الضار	(٣) درجة التركيز: كلما زاد التركيز زاد التأثير الضار
(٤) كمية الدموع وسرعة الإفراز وكفاءة الغدة الدمعية فكلما انخفض التركيز وتزول الأتربة أو الغازات وتقلل العين من المواد المتصلة بالقرنية أو الملتحمة.	(٤) كمية الدموع وسرعة الإفراز وكفاءة الغدة الدمعية فكلما انخفض التركيز وتزول الأتربة أو الغازات وتقلل العين من المواد المتصلة بالقرنية أو الملتحمة.
الكيماويات السائلة أو الصلبة أو الغازات تؤثر على العين والأعراض هى:	الكيماويات السائلة أو الصلبة أو الغازات تؤثر على العين والأعراض هى:
١- لتهابات الملتحمة والجفون وتقرحات الملتحمة والقرنية.	١- لتهابات الملتحمة والجفون وتقرحات الملتحمة والقرنية.
٢- احمرار العين وتورمها. وشعور بالألم شديدة وسرعة إفراز الدموع وعدم القدرة على مواجهة الضوء وانقباض الجفون وتلتصق بالجفون.	٢- احمرار العين وتورمها. وشعور بالألم شديدة وسرعة إفراز الدموع وعدم القدرة على مواجهة الضوء وانقباض الجفون وتلتصق بالجفون.

لما التعرض للقلويات فأعراضه أشد من المواد الحمضية والعلاج في حالة الأحماض:-

- ١- الفسيل المستمر وعدم استخدام كيماويات لمعالجة الأحماض.
- ٢- الإصابة بالقلويات كالصودا الكاوية NaOH أو الجير المطفأ $Ca(OH)_2$ أو الأمونيا NH_3 فيجب معادلتها ثم غسل مستمر ومن أهم محاليل المعالجة جلوكوز (١٠٪) في حالة الإصابة بالجير فيتحذ الجلوكوز مع الجير مكونا جلوكونات كالسيوم أو محلول خل مخفف أو كلوريد أمونيوم (٤٪).

العوامل الطبيعية Natural Factors

العوامل الطبيعية مثل الحرارة Heat والاشعاع Radiation تؤثر على العين بسبب خواصها الطبيعية مثل التردد والطول الموجي والنفذية والقدرة على التآكل ورفع درجة العين بسبب لإسخدام وغيرها.

الاشعاع	الحرارة
تؤدي الحرارة الإشعاعية أو الأشعة تحت الحمراء U.V لأعراض مرضية خاصة عمال الأفران العالية إلى مرض الكتلاركت أو عتامة العدسة ونظرا لانتشارها بين عمال صناعة الزجاج فقد سميت كتلاركت عمال الزجاج وتختلف عن الكتلاركت الناتجة عن تكلس عدسة العين بسببه للشيخوخة في أن العتامة الناتجة من التعرض للاشعاع تظهر أولا في الجدار الخلفي بعمدة العين ثم تمتد لبقية الأجزاء وتبدأ غالبا بالعين اليسرى أولا ويؤدي التعرض للاشعاعات المؤينة لحدوث عتامة العدسة فضلا عن تأثير القرنية مما يعرّضها لعمليات مختلفة.	يؤدي تطاير المواد الساخنة "سوائل وغازات وأتربة" لإصابة القرنية بالحروق المختلفة خاصة في عمليات التقب الألى والحفر وغيرها. وتؤدي الإصابة لحروق موضعية مؤلمة مع ظهور أعراض ناجمة عن التهاب القرنية والملتحمة وهي إصابات مؤلمة لكنها تشفى بسرعة وإذا أصن علاجها لا يتخلف عنها ظهور عتامة بقرنية. ويجب عدم تغطية العين بإستخدام مضادات في حالة الإصابة بالحروق لانه قد ينتج عن ذلك احتجاز السائل الدمعى وظلّفته لتخلص الدائم من نتائج الاحتراق أو تحلل الأسجة.

وقاية العين في الصناعة

هناك ٣ طرق لوقاية العين في الصناعة وهي:-

- ١- طرق هندسية
- ٢- طرق طبية

٣- الطرق الشخصية Personnel Ways

تشمل طرق الوقاية الهندسة البندولية:-

١- الإقفال Closure: حيث يستخدم الآلات المعلقة - التي لا ينتج عنها شوائب أو تطاير رايش يلامس العاملين.

٢- التشغيل الميكانيكي: استخدام آلات تدار ميكانيكيا لاحتاج للأشرف المباشر من العاملين بل يمكن تشغيلها من على بعد Remote Control لمنع تعرض العمال لتأثير الأتربة أو الرافش أو الأشعة الناتجة عن الآلات.

في مجال تخصصي !

بمناسبة ما نُثير عن انتشار ألعاب الفيديو وما ينتج عنها من آثار يهمني أن أوضح - في مجال تخصصي - علاقة هذه الألعاب بحدوث نوبات صرعية. فهناك بعض مرضى الصرع لديهم حساسية مفرطة للتعرض للضوء مما يسبب حدوث نوبات صرعية لهم ومن أمثلة هذا التعرض ألعاب الفيديو والتلفزيون والأتاري وألعاب الكمبيوتر، بل وأيضاً التعرض لضوء السيارات المبهرة أثناء القيادة ليلاً .. كل هذه المؤثرات الضوئية لا تسبب أي نوبات صرعية في الإنسان الطبيعي، ولكنها تسبب حدوث نوبات صرعية في بعض مرضى الصرع الذين يعانون من حساسية الضوء كعامل مسبب لحدوث النوبات الصرعية. وهناك قواعد عامة يؤدي اتباعها إلى تجنب أو الإقلال من هذه النوبات الصرعية:

١- احتمال حدوث النوبات الصرعية أقل في حالة استخدام للشاشات الملونة مقارنة بالشاشات غير الملونة (أبيض وأسود) ذلك أن ميعرف بدرجة (تضاد الألوان) تكون أكبر في حالة الشاشة غير الملونة، وهذه وبالتالي لها قدرة أكثر على أحداث نوبات صرعية.

٢- احتمال حدوث النوبات الصرعية أقل في حالة استخدام للشاشات الصغيرة مقارنة بالشاشات الكبيرة، ذلك أن كمية الإشعاعات الضوئية المنبعثة من الأولى أقل.

٣- احتمال حدوث نوبات صرعية يقل كلما بعدنا عن الشاشة والمسافة المثلى بين المشاهد والشاشة هي ستة أمتار.

٤- احتمال حدوث النوبات الصرعية يزيد إذا كانت الغرفة الموجود بها للجهاز مظلمة، وينبغي أن يوجد المشاهد في مكان مضاء، والأفضل أن يكون مصدر الإضاءة خلف المشاهد.

٥- احتمال حدوث هذه النوبات الصرعية أقل في حالة استخدام الريموت كونترول لتجنب الاقتراب الشديد من الشاشة.

٦- توجد الآن بعض النظرات التي يستخدمها هؤلاء المشاهدون المرضى فتكسر من شدة الإضاءة المنبعثة من هذه الأجهزة وتقال من احتمال حدوث النوبات.

٧- أما بالنسبة للأطفال فإن وضع شلثة المرض في مكان مرتفع لا تمتد إليه يد الأطفال هلم جدا لتفادي الاقتراب من الجهاز وزيادة احتمال حدوث النوبات.

ويهمني أن أؤكد أن كل ما سبق لا يحدث الا في نسبة قليلة من مرضى الصرع الذين لديهم الاستعداد لحدوث هذه النوبات الصرعية، ولكنها لا تحدث مطلقا في الشخص السليم. وتجدر الإشارة الى أن ديننا الحنيف يحثنا على التوسط والاعتدال في كل أمور الحياة.

إحذر اللون الأحمر:-

ظهر بالأسواق الألمانية دليل جديد لقيادة السيارات يحذر الدليل السائقين من الفتحات اللاتي يقطن السيارات الحمراء والصفراء لإنهن أكثر ميلا لارتكاب حوادث التصادم أما اللاتي يقطن سيارات زرقاء فهي أكثر هدوءا ويشتم سلوكهن بالأدب للشديد وبالنسبة لقيادة السيارة للخضراء فيعتبر عن قوة شخصيتها. والبنية اللون تعبر عن عمق مشاعر قلقتها والرمادية تكل على حب فاكلتها لاختفاء حقيقة شخصيتها. أما قلقة السيارة السوداء فتحرم نفسها من مباحج الحياة وقلقة السيارة البيضاء تتميز بعدم قدرتها على اتخاذ القرار.

إحذر ... ألعاب الفيديو جيم Video Game

في دراسة نشرتها آخر ساعة قالت:-

- ٤٠٪ من الأطفال الممارسين لهذه الألعاب مستوادم الدراسي دون المستوى.
- ٨٥٪ منهم بلا أى هويات شخصية ومعظمهم ينتمون للطبقة المتفكدة والميسورة ماليا.
- ١٠٪ من أبناء وزراء حاليين وسابقون ومن فى درجة الوزراء.
- ٥٪ أبلاهم يعملون بالإدارات الحكومية (موظفين)
- ٥٪ شركات الطيران ، ١٥٪ أصحاب شركات هندسية ومقاولات ، ١٠٪ شركات بطرول ، ١٠٪ أصال حرة ، ١٥٪ استيراد وتصدير ، ١٠٪ من اصحاب أملاك عقارية ، ١٠٪ أطباء ، ١٠٪ أصحاب شركات سياحية.

أن ألعاب الفيديو جيم تعتمد على العنف والتكرير وأهم أهدافها القتل والضرب والتحدى. تم حصر لولدى الفيديو جيم بذاترة حى مصر الجديدة وعددها ٢٤ ناديا افتتحت فى عام ١٩٩٤ وتحتوى على أجهزة لكترونية كبيرة الحجم مثل الكمبيوتر والآتارى.

- ٧٥٪ من الطلاب المتوسطين ودون المتوسطين.

- ٤٠٪ كل من المتوسط

أى أنهم يمارسون هذه اللعبة خلال وقت المذاكرة والترويح مطلوب ولكن ليس تعويضا عن فصل دراسى نتيجة ظروف أسرية أو تسلى الوقت أو مقابلة الاصداقاء والصديقات.

محافظ الجزيرة أصدر قراراً في ٩٤/٦/١٥ بإغلاق نولدى فيديو جيم ثم تبعه محافظ القاهرة في ٩٤/١٠/٣ حيث وضع شروطاً للترخيص تحد من عدد النولدى ومواعيد الفتح والظاق ولا يسمح بإرتداد محال ألعاب الكمبيوتر والأكرى والفيديو جيم لمن يقل سنهم عن ١٧ سنة كما تم منع للتخين في هذه الأماكن.

ج- الترطيب Humidification حيث يستخدم في عمليات الحفر Excavation والتخريم Drilling لمنع مكان الأتربة التي تؤدي لالتهاب العينين ولكن الترطيب يؤدي لزيادة رشها بالماء فيمنع تطايرها ويعمل على ترسيبها.

د) استخدام التهوية Ventilation وتنقسم التهوية الى قسمين:-

- ١- التهوية بالتخفيف برفع الهواء قدر كبيرين تنتشر فيه الشوائب فيقل تركيزها وبالتالي يقل نوبتها بالأسفل المنعى وعليه تقل إصابة العين.
- ٢- التهوية باستخدام الشفط Suction Ventilation وذلك بمصحب الهواء الملوث عند مصدر تولد الشوائب وطرده خارج العمل لمنع اتصاله أو ملامسته للعاملين داخل مكان العمل.
- ٣- استخدام الطريقتين معا لزيادة الامان.
- هـ- استخدام حولجز واقية للوجه:- وتنقسم لنوعين رئيسيين :-

١) الحولجز الشفافة Transpaent Fences تركيب حولجز واقية مصنوعة من الزجاج أو البلاستيك الشفاف تمنع وصول الرايش للعينين وتعمل على منع وصول الرايش للعينين وتتيح لفرصة لتوجيه العمل على الماكينات باستخدام النظرة.

٢) الحولجز المعتمة Opaque Fences:- وتستخدم لوقاية العينين من تأثير الأشعة الضوئية والأشعة الحرارية - وفوق البنفسجية U.V. وتصنع من مواد غير موصلة للحرارة حتى لا تسخن بتأثير الأشعاع الحرارى وهناك نوع من الرصاص يستخدم على هيئة ألواح سمكية من الرصاص والمطاط والزجاج أو غيرها بنسب متفاوتة تبعاً لدرجة الإشعاع المطلوب الوقاية منه.

ثانياً: الطرق الطبية Medical Ways

تعتمد هذه الطريقة على إجراء فحص طبي على العمال المشتغلين في أى أعمال تعرض أعينهم للاصابات بالمخاطر المختلفة وتنقسم إلى الأنواع الآتية:-

أ - فحص طبي ابتدائي: يتم عند التحاق العامل بعمله لبيان حالة العامل عند بدء عمله. ويتخذ هذا أساس لمقارنة نتائج الفحص المستقبلي وكذلك اختيار العامل المناسب للعمل خاصة في الأعمال التي تستلزم دقة معينة أو نظراً سليماً.

ب- فحص دوري: يتم إجراء فحص طبي دوري على فترات تتراوح بين ٦ - ١٢ شهر تبعاً لشدة التعرض خاصة العمال المعرضين للاشعاع المؤين والأشعاع الحراري وغيرها لبيان حالة العينين ومقارنتها بنتائج الفحص السابق وكذلك اكتشاف أى حالة مرضية فسي بدء حدوثها ومعرفة علاجها لمنع الأضرار الناتجة عن تآثرها أو تفاقمها.

ج- إعداد خطة الإسعاف الأولى: تدريب أفراد يعملون بطرق الإسعاف الأولى السليم في حالة إصابة العينين وذلك تحت إشراف طبيب رمد مختص برعاية المصنع وأن تشمل برامج التدريب للمواد الأتية:-

- ١- طرق رعاية العين المصابة وحمايتها من المضاعفات المختلفة وطرق وضع المطهرات واستخدام الضمادات والفلاتر المعقمة.
- ٢- معرفة واكتشاف الحالات العاجلة للأخصائي وضرورة الحصول على الرعاية السريعة.
- ٣- طرق إزالة الريش وكثير الموضع التي ترسب فيها ومتى يستحسن إزالتها أو تركها وبحولها للطبيب المختص.
- ٤- طرق كتابة التقارير المختلفة ومدى التكرار في مختلف أقسام المنشأة ومعرفة الزيادة في نسبة الإصابات وتبليغ الحالات للمختصين لاتخاذ الإجراءات الوقائية الكفيلة بالحد من الإصابات أو الإقلال منها.

ب) اعداد دواليب الاسعاف First Aid Box: يجب أن تحتوى دواليب الاسعاف الخامسة بإصابات العين على الآتي:-

- ١- محلول صلبة يود مخفف ومحلول بروكافين أو محلول مخدر موضعي.
- ٢- فلاتر شاش وقطن معقمة صغيرة.
- ٣- محلول حمض بوريك مخفف ومحاليل مطهرة أخرى.
- ٤- مجموعة قطرات العينين ومراهم سلفا وبمبسين وبوريك.
- ٥- مجموعى ساير وظلمبات غسيل مطاطيه.
- ٦- غلبة لتعقيم وتطهير الآلات المستخدمة.

ثالثاً: الطرق الشخصية Personnel Methods

الغرض منها: Purpose

١) تعريف العامل بمخاطر الاشتغال في هذا العمل وأهمية الوسائل الهندسية أو الميكانيكية المستخدمة لوقايته وضرورة المحافظة عليها وعدم رفع الحواجز أو غيرها من الوقايات المستخدمة لحمايته.

٢) تنقسم المهمات إلى:-

١- حواجز واقية: تصنع من البلاستيك الشفاف أو شبك سلك متين يسمح بالرؤيا دون دخول الرايش للعينين وقد تستخدم أنواع خاصة من البلاستيك تقاوم الكيماويات لحماية العين من طرشة الكيماويات ولا تتنى الحواجز عن استخدام النظارات الواقية التي يجب ان يرتديها العامل بالإضافة للحواجز الواقية.

أنواع المخاطر التي تتعرض لها العين في الصناعة وطرق الوقاية منها:-

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ١- الاشعاع الخطرة | خوذة لحام |
| ٢- الجسيمات الثقيلة المتطايرة وطرشة المعادن والموائل والضوء المنعكس والوهج والاشعاعات المتوسطة. | نظارات كاسية |
| ٣- طرشة السوائل | البرقع |
| ٤- طرشة اسوائل | نظارات بقاعدة مطاط أو فينيل |
| ٥- الضوء المنعكس والوهج والاشعاعات المتوسطة | الحصوات المرشحة |
| ٦- طرشة المعادن | قناع سلك |
| ٧- الغبار المتوسط والجسيمات الصغيرة وشرر المعادن وطرشة المعادن والسوائل الصغيرة | قناع بلاستيك للوجه |
| ٨- الغبار المتوسط والجسيمات وشرر المعادن وطرشة السوائل والضوء المنعكس | حواجز بلاستيك واقية للعين |
| ٩- الجسيمات الثقيلة المتطايرة والغبار المتوسط والجسيمات الصغيرة وشرر المعادن والضوء المنعكس والوهج. | نظارات ذات حواجز جانبية |
| ١٠- الغبار المتوسط والجسيمات الصغيرة والضوء المنعكس والوهج | نظارات |
| ١١- الجسيمات الثقيلة المتطايرة وطرشة المعادن والسوائل والضوء المنعكس والوهج والاشعاعات المتوسطة | نظارات كاسية |
| ١٢- الاشعاعات المؤينة للخطرة | نظارات واقية مصنوعة من الزجاج المرصص |

مرض الفيديو:-

مرض جديد ظهر مع ظهور الفيديو وإيمان الكثيرين للشباب للعب به. إن الجلوس لساعات طويلة أما شاشات الفيديو تسبب تشنجات خطيرة وهناك ٦,٥ مليون جهاز فيديو في فرنسا وحدها. ويؤكد الأطباء أن الشباب يتعرضون لكثير من غيرهم للأضرار السلبية الناتجة عن هذه الألعاب ويعانون من حساسية الضوء والسبب الاثتماعات المنبعثة من الشاشات علاوة على سرعة الحركة وضرورة التركيز على الألوان والوحدات المتحركة على الشاشة.

وعليه تصدر الخلايا العصبية للمخ شحنات كهربائية زائدة لا يتحملها الجهاز العصبي لذا يجب أن يتعد الشباب ٢م على الأقل من الشاشة خلال اللعب والا تزيد فترة اللعب عن ٢ ساعة وفي غرفة مضيئة تريح العين.

وهناك شباب يلجأى عمره ٢٤ عام توفي بسبب اللعب وقد تم رصد هذه الظاهرة فى العديد من لدول مثل اليابان وفرنسا وبريطانيا. (الأهرام ٩٣/٣/٧).

متغيرات الفلقى موجودة الآن وكل يوم حتى على مولد طعمانا

للمسافرين فقط:-

زودت سلطات مدينة لندن سائقي قطارات الأنفاق بنوع متطور من النظارات الشمسية تساعد على رؤية اشارات المرور بوضوح. وتساعد هذه النظارات المتطورة سائقي القطارات على تفادي زغالة العين عند تعرضهم للضوء المنبعث عند خروج القطار من نفق مظلم الى نور ساطع (الأخبار ٩٤/٤/٢٠).

عن صناعة إدارة البصر: ابتكر علماء أمريكا (كاليفورنيا) نظرية جديدة لإنتاج عيون صناعية لإدارة البصر للكفيف مبنية على أساس تصنيع صغيرة كمبيوتر فى حجم طابع الليرى لها للفترة على استبعاد ٣ مليار رسالة ضوئية /ث وتحولها للمخ وستكون بمثابة شبكة العين وهذه الصفحة تتكون من ٥٠٠ قطعة صغيرة تعمل بصورة متوازنة وتقلد أنشطة بين الانسان وجزء من المخ.

لعلاج الانبهار البصرى:-

نتجه الأبحاث فى فرنسا الآن لاستخدام اللون الأبيض لطلاء حوائط وأرضيات وأسقف الأنفاق لعلاج الانبهار البصرى لدى قادة السيارات أثناء مرورهم بالأنفاق فقد لوحظ أن الطلاء المستخدم مرعان ما يتحول إلى اللون الرصاصى لترسب عادم سيارات عليه وقد بدأت مراكز الأبحاث فى إضافة مواد جديدة لحفظ اللون الأبيض من التلوث ولتريح السائق لحظات عبوره الى نفق.

الأعراض والصور المهنية الناجمة عن سوء الإضاءة

ينقسم سوء الإضاءة لأربع أقسام هي:-

ضعف الإضاءة	زيادة شدة الإضاءة
<p>العمال المعرضون لها هم :-</p> <p>١- عمال المناجم والاتفاق والعمل تحت سطح الأرض.</p> <p>٢- عمال تحميص بمعامل التصوير والأشعة وغيرها.</p> <p>الأعراض:-</p> <p>(١) لتساع حقله العين لأكبر حد ممكن لتسمح بمرور أكبر قدر من الضوء بالسقوط على الشبكية.</p> <p>(٢) إرتفاه العضلات المتصلة بالعمسة مما يؤدي لزيادة قوتها.</p> <p>(٣) الاقناب من الجسم المرئى أو تقريبه للعين لرؤية التفاصيل ويؤدي التعرض المزمّن لضعف الإضاءة لزيادة قوثة العدسة دائما (قصر النظر Myopia) كما يؤدي للاصابة بالحوول للاقناب المزمّن لعضلات العين الخارجية حتى تنشط الأشعة الصادرة من الجسم المرئى على مركز الشبكية في كلتا العينين.</p>	<p>العمال المعرضون هم العاملون فى الأماكن الصحراوية حيث تؤدي الأشعة المباشرة لبعض الأعراض ولكن لتعدد عليها يتم بعد فترة قصيرة - عمال استكشوفات المسينا والتصوير وغيرها - عمال اللحام بالأوكسى استيلين والكهرباء وغيرها - عمال اصلاح الساعات والأجهزة الدقيقة - عمال لكشف على المصباح الكهربىة - عمال لمجوهرات والأفغان والمسلوك.</p> <p>الأعراض:-</p> <p>(١) ضعف تدريجى فى قوة الأبصار نتيجة لجهاد عصب العين.</p> <p>(٢) التكثير على C.N.S مما يؤدي لاسرعة الشعور بالتعب والاجهاد ونقص القدرة على أداء العمل الذهنى والشعور بالدوخة والزعزعة وصاع مؤخرة الرأس.</p> <p>(٣) نشوء حالة المياه البيضاء (كتارلاكت) أو عتامة عدسة العين بسبب الأشعة فوق البنفسجية U.V. المصلحة للضوء العادى فى صلبات اللحام وغيرها.</p> <p>(٤) ارتفاع نسبة الحوادث والاصابات خاصة عند التفاوت الكبير فى شدة الإضاءة بين الأماكن المتقاربة.</p>

(٣) تراؤى العين:-

حالة خاصة لوحظت بين عمال المناجم خاصة مناجم الفحم لانتشار الغازات القابلة للاشتعال مثل الميتان CH_4 والسبب استخدام المصباح الضعيفة "مصباح الأمان" علاوة على درجة انعكاس الضوء الضئيلة فلا تزيد نسبة الأشعة المنعكسة عن ٥-١٠٪ بالنسبة للفحم والمنجنيز ولا تزيد عن ١٥-٢٠٪ بالنسبة لمناجم الحديد والصفات. وقد قلت الاصابة

بهذا المرض كثيرا بعد استخدام الاضاءة الكهربائية داخل المناجم الا أنها ضئيلة في الأماكن المنعزلة من المنجم وعند المنطفات والانتخافات.

٤) الوهج أو التباين داخل أماكن العمل:-

أخطر أنواع سوء الاضاءة داخل المكان والوهج هو المكان الشديد في مجال البصر مما يؤدي لضعف الرؤيا وزيادة اجهاد العين والوهج نوعان هي:-

أ - وهج مباشر:- ناتج عن وجود مصدر للوهج في مجال الرؤيا مباشرة كوجود أحد المصابيح أو غيرها من العوامل.

ب- وهج منعكس:- ناتج من انعكاس الأشعة الضوئية من الضوء على الأسطح المصقولة للامعة كالماكينات وغيرها مما يقع في مجال الرؤيا وهي أخطر من الوهج المباشر لوقوعه في مجال الرؤيا فضلا عن قرب من مستوى النظر وأخطر ما يكون في حالة تعدد مصادر الوهج حيث تتضاعف تأثيراته الضارة. ويؤدي الوهج إلى النتائج الآتية:-

١- تقليل درجة وضوح الجسم أو تقليل القدرة على الرؤيا: ويتم ذلك بتغيرات تكيف العين لسقوط الأشعة الضوئية من مصادر الوهج على العين مباشرة ويؤدي ذلك لانقباض حركة العين لتقليل كمية الأشعة الساقطة على الشبكية وعند سقوط الأشعة على الشبكية تتكيف خلايا الشبكية الحساسة تبعاً لكم الضوء الساقط من مصدر الوهج علاوة على الأشعة المنعكسة من الجسم المرئي ويتزايد النقص في الرؤيا كلما كان مصدر الوهج أقرب للجسم (مستوى النظر).

٢- لجهاد العين:-

تتحرك العين عند رؤية الجسم متجهة نحوه لتقع صورته على مركز الشبكية (أكثر اجزائها حساسية) وتبقى العين ثابتة حتى تظل صورة الجسم في موضعها من الشبكية وهذا عمل لأرادي يحكمه الجهاز العصبي C.N.S. وتتحرك العين حركة غير ارادية عند رؤية جسم متحرك أو جسم لامع أو مصدر ضوء أو وهج فتجه نحوه لتقع صورته على مركز الشبكية وعليه تقع العين تحت تأثير عاملين:-

١) عامل ارادي لرؤية الجسم Optional

٢) عامل لا ارادي لرؤية الوهج Non Optional

وهذا يؤدي لتشنج الإبصار و لجهاد العين في حركتها المستمرة لانتقالها السريع بين الجسم المرئي والجسم اللامع وتختلف درجة تركيز الرؤيا على الجسمين تبعاً لنسبة الوهج فكما زادت درجة اللامع كلما زادت درجة تدخله في الرؤيا. وهذا يؤدي لكثير من الحوادث خاصة عند العمل في أعمال تتطلب التركيز البصري على عمليات سريعة كمعاملات القطع والتخريم الميكانيكي وغيرها من العمليات.

ويتمكس لجهاز العين على الجهاز العصبي المركزي مما يؤدي لاسرعة الشعور بالتعب والاصابة بصداق بمؤخرة الرأس.

٢- الشعور بالألم في العينين:-

يشعر العامل المعرض للوهج بالألم شديدة بالعينين خاصة إذا بقي مصدر الوهج بديلا وتظهر آلام العينين قبل انتهاء الوردية وتبقى طويلا حتى بعد أن يغادر العامل مكان عمله. وقد يجبر الألم العامل على غلق عينيه ولكنه يظل يرى صورته الوهج منعكسه على الشبكية طويلا نتيجة اخفاء الشبكية.

الإضاءة في أماكن العمل

للضوء طاقة طبيعية موجبة تنتشر في كل الاتجاهات في خطوط مستقيمة وتنعكس عندما صادق سطحا لامعا فتجسّن به العين والرؤيا تثقل للجهاز العصبي المركزي C.N.S مايزيد على ٨٥٪ من مجموع ما تنقله الحواس الخمس الأخرى (الذن وأنف ويدّين ولسان وحاسة اللمس أو البصيرة). ويمكن عن طريق الرؤيا تمييز شكل الأشياء ولونها وحجمها وبعدّها وحركتها.

تعتمد الرؤيا على عاملين هما:-

١- مصدر الضوء ٢- سلامة العين وقدرتها على الإبصار

أهداف الإضاءة في أماكن العمل:-

١- تمكين العمال من رؤية مكان العمل بكل ملحوظته به آلات ومواد خام وشبه مصنعة وغيرها.

٢- سلامة العاملين داخل أماكن العمل لأن الإضاءة القوية السليمة تقسى العاملين من حوادث الصناعة واصابات العمل. وقد ثبت أن انتقال العمال من مكان قوى الإضاءة إلى مكان ضعيف الإضاءة يتسبب في وقوع الحوادث حيث يتطلب الأمر مرور فترة زمنية تتكلم العين فيها على الضوء الأقل وقد تصل إلى ٣٠ دقيقة حتى تصل درجة التكلم إلى نوريتها ويكون العامل خلال هذه الفترة معرضا للاصطدام أو الاصابة أما التكلم على الضوء الشديد بعد ترك مكان مظلم فيتم بسرعة أكبر كثير من التكلم على الظلام.

٣- زيادة الإنتاج وتقليل نسبة الأخطاء:- تصل الإضاءة السليمة والملائمة على زيادة الإنتاج في الصناعة ورفع كفاءة العاملين وقد ثبت هذا عمليا في أحد المصانع حيث تم تغيير نظم الإضاءة فزادت كمية الإنتاج واستمرت في الزيادة حتى وصلت

نروتها بعد فترة ٣ أعوام وظلت ثابتة ونقصت الأخطاء وهذا يوفر للتكلفة ويمكن الإنتاج من المنافسة على الصدارة.

٤- المحافظة على سلامة الإبصار:- تعتمد رؤية الأجسام على عوامل مختلفة منها خواص للجسم وكمية الضوء المنعكسة على سطحه للعين ويسبب ضعف الاضاءة في اجهاد العين ويمكن قياس درجة الاجهاد بحساب عدد المرات التي ترعش فيها العين كل دقيقة عند مستويات الاضاءة المختلفة ومن ذلك يمكن معرفة نسبة الاجهاد لكل مستوى من مستويات الاضاءة. وينعكس اجهاد العين على الانسان للمعرض له بحيث يتسبب في سرعة للشعور بالتعب والاجهاد والضيق ونقص الروح المعنوية.

٥- حسن استغلال أرضية المصنع والمحافظة على نظافة الاماكن:- يعمل حسن توزيع الاضاءة وفتنظامها بمختلف أماكن العمل على تجنب أماكن مظلمة مما يمنع من استغلالها بطريقة فعالة. والاماكن المظلمة تجتذب للقائورات فلا تجمع في الوقت المناسب وتزيد فتشكل خطرا داهما على صحة العمال لكونها عرضة للاحتراق كما أنها بطيئة جدا لتواجد الجراثيم والميكروبات والبكتريا الضارة أحيانا علاوة على المخاطر الناجمة عن سوء الترتيب والنظام داخل أماكن العمل.

وتعتمد الرؤيا المريحة على ٣ عوامل أساسية هي:-

أولاً: عوامل تتعلق بالأجسام المرئية:

١- حجم الجسم وبعده عن العين:- كلما كبر حجم الجسم زاد عدد الخلايا التي شبكية العين التي تحس به وبالتالي تزداد عدد الأعصاب الناقلة للرؤيا للجهاز العصبي بالمخ وزادت رؤيته وكلما بعد عن العين كلما قلت رؤيته. لأنه كلما قرب من العين كبرت الصورة التي تنعكس عنه إلى شبكية العين الحساسة وتزداد الرؤيا وضوحا كلما اقترب الجسم من العين ولكن حتى مسافة ٢٥ سم.

٢- درجة تباين الجسم: كلما زادت درجة التباين كلما زادت درجة وضوح الجسم وسهلت رؤيته والمعادلة الآتية تبين درجة التباين.

درجة التباين الأكبر - درجة التباين الأصغر ١٠٠٠

درجة التباين الأكبر

درجة التباين =

وتختلف الألوان في درجة انعكاسها للضوء وينقل هذا في تنظيم الاضاءة والجدول الآتي

يبين نسبة انعكاس كل لون:-

أخضر فاتح ٦٥%

لون أبيض للموיום ٩٨%

لون أبيض مصفر	284	العربي والحوائط	45
بيج ورمدى أصفر فاتح	275	أزرق وسط ورمدى غامق	25
الكريم	270	حديد غير مدهون	16
بنى	10	أصفر غامق	13

٣- درجة لمعان الجسم:- هي كمية الضوء الواصلة للعين بعد انعكاسها من الجسم وتعتمد على نعومة سطحه وكلما زادت المعالجة كلما انعكست أشعة الضوء على هذا السطح ثم للعين فتسهل رؤيته ويزداد وضوحه وزاد لمعان الجسم واللمعان مرتبط بسطح الجسم أو للتلين فيرجع إلى لونه.

ثانيا: عوامل تتعلق بمستوى الإضاءة: الشمعة هي وحدة قياس قوة الإضاءة ت كمية الضوء الناتجة عن شمعة قياسية تحترق بمعدل ٧,٧ جم/ساعة ولا تختلف الشمعة القياسية كثيرا عن الشمعة العادية.

شدة الإضاءة: هي كمية الضوء الساقطة على جسم بوضع عموديا على مسافة قدم واحد من مصدر، إضاءة قوته شمعة واحدة وتقالس بالقدم/شمعة.
درجة اللمعان تعتمد على نسبة الأشعة المنعكسة على سطحه وتقالس بوحدة (قدم لامبرت) وهي كمية الأشعة الضوئية المنعكسة عن جسم منتظم ذو امعالية شديدة عندما تبلغ شدة استضاعته قدم/شمعة.

اللوكس: هي كمية الضوء الساقطة على جسم موضوع عموديا على مسافة قدم واحد من مصدر الإضاءة وتساوى حشر ١٠/١ شمعة.

والعلاقة بين اللوكس والقدم/شمعة هي ١٠ لوكس = قدم / شمعة

ثالثا: عوامل تتعلق بإحساس العين: يستلزم تكيف العين للرويا مرور فترة زمنية تختلف تبعا لدرجة وضوح الجسم المرئي أو كمية الضوء المنعكس للعين من هذا الجسم وكلما زادت درجة الوضوح كلما قل الوقت اللازم للرويا وكلما زاد الحجم والتباين والمعالجة وزاد وقت التحديق كلما زادت سهولة الرويا.

- الوقت اللازم لرؤية التفاصيل الدقيقة لجسم هي ١٢٥، وثانية عندما تكون درجة الوضوح ١ قدم للرويا وتخفض إلى ٥٣، وثانية عندما تزيد درجة وضوح الجسم إلى ١٠٠ قدم لامبرت.

تصميم الإضاءة بإمكان العمل

تنقسم مصادر الإضاءة إلى قسمين رئيسين:-

١- الإضاءة الطبيعية: وهي ضوء النهار ومصدره الشمس أبيض اللون حيث يحتوى على نسبة متساوية من مكونات الطيف الضوئي وتتراوح قوة الإضاءة الطبيعية بين ١-٢٠ شمعة/قدم ويمكن استغلالها بالتحكم في مساحة النوافذ والفتحات بزيادتها أو تقليلها وتعطى للنوافذ إذا كانت مساحتها مساحة أرضية للغرفة إضاءة تتراوح بين ١٥-٢٥

شمعة/قدم في أبعد أركان غرفة أو أقلها إضاءة. وهي ملائمة للعين بالمقارنة بالإضاءة الصناعية وهي أرخص ثمنا له بشرط أن تكون النوافذ نظيفة للزجاج من الداخل والخارج ولا يحجبها عائق. ولا يمكن الاعتماد على الإضاءة الطبيعية بعد غروب الشمس أو عند استخدام أجهزة التكيف حيث يلزم الأمر غلق النوافذ والفتحات كلها.

٢- الإضاءة الصناعية: تستخدم عندما لا تسمح الظروف باستغلال الضوء الطبيعي أو علامة على الضوء الطبيعي غير الكافي وهناك أنواع متعددة من المصابيح تختلف مواصفاتها وكفاءتها وأنواعها هي:-

١- المصباح المتوهجة:- ونظرية عملها تعتمد على مرور تيار كهربى فى أسلاك مقاومة للكهرباء، تتجمع كلها وتتوهج لارتفاع درجة حرارتها وتتراوح اللون بين الأحمر والأبيض والانتفاخ الزجاجى مفرغ من الهواء أو يملء بخليط أزوت وهليوم لمنع احتراق الأسلاك أو تأكسدها أما الزجاج فهو رقيق للغاية وتقوم الحرارة بإخراج الضوء متجانسا ومنظما ويراعى عند استخدام هذه المصابيح أن يؤخذ فى الاعتبار الجهد المصمم على تشغيله وعليه ترتفع شدة الإضاءة عن محلها وينقص عمر المصباح أما نقص الجهد فيؤدى لنقص شدة الإضاءة وطول عمر المصباح وهذه المصابيح رخيصة الثمن سهلة الفك والتركيب والصيانة . ومن عيوبها أنها ضعيفة الإضاءة قصيرة العمر لذا تستخدم فى الإضاءة الموضعية إذا تركيب فى الأسقف مع عزل الوصلات الكهربائية وعدم مضايقة العاملين من خلال الإضاءة أو الحرارة الناتجة عن التشغيل.

٢- المصباح الفلورسنت:- تعتمد نظرية عملها على سريان الالكترونات بالغاز فيتركب من أنبوبة أسطوانية أو دائرية مغطى على بخار الزئبق أو غاز هليوم ويدهن الزجاج من الداخل بمادة مشعة للضوء ويتصل بطرق الانبوبة بـ Starter ومحصول خافض للجهد من ٢٢٠ الى ٦ فولت وعند مرور التيار الكهربى تنطلق الالكترونات من طرف الأنبوبة للطرف الآخر وترتفع درجة حرارة الغاز والمادة الفلورسنت المدهون بها لزجاج فتبدأ فى إشعاع الضوء تبعاً للونها. وإضاءة هذه المصابيح = ١٠ أمثال المصابيح المتوهجة تقريبا بنفس التيار لكن هذا التيار يتميز بذبذبة غير مستحبة وعمرها أطول

خمس أمثال عمر الأول لكن سعرها أعلى واستهلاكها من الكهرباء أقل والمساحة المضاءة كبيرة نسبياً وتقل من الظلال والتقلوت في شدة الإضاءة بين الأماكن المقاربة.

٢- مصباح بخار الزئبق:- تعتمد على تألق بخار الزئبق لمرور التيار الكهربى بداخله ويتم تلوين زجاج المصباح باللون الأزرق الفاتح غالباً وتعطى هذه المصابيح كمية ضوئية كبيرة تبلغ ٢,٥ مرة مثل إضاءة المصابيح المتوهجة لنفس الجهد ويضع الاستهلاك الكهربى وتستخدم لإضاءة الغرف ذات الاسقف المرتفعة وتتميز بطول العمر حيث يبلغ عمر المصباح سنة كاملة فى حالات تشغيل وريدين.

٤- مصباح النيون:- تستخدم فى الاعلان واللافتات المضئة ويندر استخدامها فى الإضاءة وتتكون من أنبوبة زجاجية تحتوى على قدر ضئيل من النيون أو الهليوم أو الأرجون تحت ضغط منخفض وتلون زجاج الأنبوبة بألوان متعددة وتتصل الأنبوبة بمحول رفع للجهد إلى ٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ فولت لماكن مرور التيار الكهربى داخل الغاز بالانابيب.

قياس الإضاءة:- يستخدم جهاز قياس شدة الإضاءة Luximeter لقياس الإضاءة داخل أماكن العمل والجهاز صغير الحجم ضئيل الوزن حوالى ٧٥٠ جم تقريباً ويوضع على ارتفاع متر واحد عن أماكن العمل ويستخدم وحده للركسى لقياس شدة الإضاءة والعلاقة بين شمعة/قدم والوكسى هى أن شمعة/قدم = ٩,٥٥ لوكسى ويعتمد الجهاز على تحويل إلى كهرباء تقاس بفولتметр ويختلف التيار الكهربى باختلاف شدة الإضاءة ومن الضرورى تنظيف نافذة الجهاز لأن تراكم الاتربة يكفى لتغيير حساسية الجهاز.

جدول الإضاءة المناسبة

تعتبر قوة الإضاءة فى الجدول الأتى حداً أدنى فى العمليات المذكورة أمامها:

شمعة/قدم	العمليات
٤	
٦	- العمليات غير الدقيقة كغرز الأشياء كبيرة الحجم (الخردة والمخاطم ومشايبها)
١٠	- العمليات متوسطة الدقة كتجميع أجزاء الآلات وطحن الحبوب والأحجار وكرد القطن وغير ذلك من العمليات الأولية فى الصناعات وغرف خزائن البخر وأقسام تعبئة العبوات الكبيرة ومخازن الأدوات والمهمات اللازمة للعمليات المتوسطة الدقة ومشايبها.
٢٠	- عمليات تجميع الأجزاء المتوسطة الدقة كأصص البرادة والخراطة التى لا تستلزم دقة والجلج واختيار المنتجات والآلات وخياطة الأقمشة القلمة الألوان وحفظ المكولات وصناعة الأكياس والجلود ومشايبه.
٣٠	- العمليات لدقيقة كالبرادة والخراطة ومتوسطة الدقة والاختبارات الدقيقة

	وعمليات نسج القطن والصوف لفتح الأكرن والأعمال الكتانية والعمليات النهائية للمنتجات ومثلها.
٥٠	- العمليات التي تستدعي كثيرا من الدقة كتجميع الآلات الدقيقة والبرادة والقروطة الدقيقة وقطع وتشكيل الزجاج والنجارة الدقيقة ونسج الأصواف للقائمة للزور والأعمال الكتانية والرسم ومكسك.
١٠٠	- العمليات التي تستدعي دقة متناهية وصيرا طويلا لعمليات الاختبار متناهية الدقة واختبار الآلات الدقيقة وصناعة المجوهرات والساعات وفرز الدخان ومنتجاته وتجميع الحروف بالطباعة واختبار حياكة الأقمشة للفتحة ومثلها.

٢٠- الأمراض الترابية الرئوية

تحتل الأمراض الترابية الرئوية مكانا هاما من أركان الأمراض المهنية ونظرا لهذه الأهمية فقد أورد المشرع مادة خاصة في القانون ٧٩ لسنة ١٩٧٥ قانون التأمين الإجتماعي وتتضمن :

- ١- السليكوزس ٢- سبيستوزس ٣- بسينوزس ٤- فلكيوزس.
 - ٥- بجازوموس ٦- نيموكوزنيوزس (مرض صال تعدين الفحم)
- والمرض الأول ينجم عن التعرض لغبار السليكا أما الثاني فينتج من التعرض لغبار الاسبتوس أما الثالث فينتج من التعرض لغبار القطن.
- والأثرية إما جزئية أو مجموعات من الجزئيات معقدة في الهواء بالغلة وتنتج من قطرها بين ١٥٠ ميكرون $\frac{1}{1}$ ميكرون.

ملحوظة :

رمال الصحراء وأثرية الشوارع وجيوب اللقاح تتكون من جزئيات كبيرة تتعلق بالأغشية المخاطية للكف والمسالك الهوائية العليا ولا تصل للرئتين.

أما أثرية الصناعة فتنتج من عمليات التنقيب والنسف والطحن والحفر والسحق والطرق والنشر.

وعموما فإذا كان قطر الجزئيات ٥ ميكرون فأقل يمكنها الوصول إلى الشعب الهوائية بالرئة.

وتختلف الإصابة بالأمراض الترابية الرئوية من شخص لآخر حسب الطبيعة الفسيولوجية والكيمائية والتشريحية وعموما فالرئة التي سبق إصابتها تتأثر أكثر من الرئة السليمة وسنناقش مستقبلا الأمراض الثلاثة المذكورة أعلاه بالتفصيل.

مسالكوزيس

أهم أمراض مجموعة الأمراض الترابية للرئة:

تعريف : الحالة المرضية التي تصيب الرئتين نتيجة إستنشاق جزيئات مادة تحتوى على ثالى أكسيد السليكون (الرمل).

ملحوظة : من الضروري التمييز بين السليكا في حالتها الإفرادية (السليكا الحرة) وفى حالة إتحادها مع مركبات أخرى لتكون السليكات.

مرض السليكوزيس منتشر في جميع أنحاء العالم ويكثر وجوده في صناعات كثيرة مثل:

- ١- العمل بالأحجار الرملية
 - ٢- العمل بالجرانيت
 - ٣- صناعة الخزف
 - ٤- تعدين القصدير
 - ٥- تعدين حجر لدم اليماني (أكسيد الحديد ح ٢٠٢).
 - ٦- تعدين الفحم.
 - ٧- إستخراج الأرز من المحاجر وصناعة للحت.
 - ٨- تجليخ المعادن.
 - ٩- مياك الحديد والصلب.
 - ١٠- مركبات السليكا غير البلورية.
 - ١١- سحق الصوان.
 - ١٢- ملحن السليكا وصناعة صابون المنفرة.
 - ١٣- المنتجات الحرارية
 - ١٤- التيارات الرابية.
- والمصابون بمرض السليكوزيس يكونون امبة كبيرة بين المرضى بأمراض الرئة الترابية وقد يكون الشخص مريضا بالسليكوزيس فقط أو يصاحبه مرض لثدن الرئوى وهذا كثير الحوث.

ويقوم التشخيص في مرض السليكوزيس أولا على:

- ١- التاريخ المهني للمريض.
- ٢- الكشف الطبى.
- ٣- لتصوير بأشعة أكس.
- ٤- تشريح الجثة بعد الوفاة.

أنواع مرض السليكوزيس:

- ١- الطور الأول البسيط.
- ٢- طور لثالى متوسط.
- ٣- الطور الثالث شديد.

الطور الأول

- ١- الإصابة بسيطة وأعراضها تبدأ بضيق في التنفس بعد أى مجهود وهذا الضيق يبدأ بسيطاً ثم يزداد تدريجياً وهذا الضيق هو أهم الأعراض ويصاحبه هذا الضيق سعال جاف أو مصحوب بقليل من الإفرازات.
- ٢- وعموماً فإن الحالة الصحية للمريض جيدة والظواهر الموجودة بالصدر عند الكشف الطبي قليلة وبسيطة.
- ٣- السعة الهوائية تظل كما هي أو تقل قليلا وليس هناك أى أعراض حادة.

الطور الثاني :

- ١- يزداد ضيق التنفس والسعال.
- ٢- يقل أنبساط الصدر مع ظهور مناطق صماء وأحيانا نسمع أصواتاً تنفسية شععية وأصوات خرخرة متفرقة خاصة عند قاعدتي الرئة.
- ٣- نقصان السعة الهوائية للرئة.

الطور الثالث :

- ١- يزداد ضيق التنفس وصعوبة لدرجة تجبر العامل على عدم مزاولة العمل.
 - ٢- تضخم الجانب الأيمن من القلب ويعقبه هبوط القلب.
- وتظهر أشعة X في الطور الأول للصدر ظلالات صغيرة متفرقة مستديرة قطرها لا يزيد على ٢ سم - وهذه الظلال قد تحتل جزءاً من الرئة أو تحتلها كلها ولكن في كلتا الحالتين تبقى متفرقة.
- لما الطور الثاني فتظهر الأشعة ظلالات متفرقة تملأ الرئتين وقد تتصل بعض الظلال لتكون بعض المناطق المعتمة.
- لما الطور الثالث فترى مناطق تجبن شديدة.
- لما عند تشريح الجثة نجد تضخم الرئتين وغالباً ما تحدث إلتصاقات بالغشاء البلورى وتزداد هذه الإلتصاقات عند القاعدتين.
- لما الأماكن غير الملتصقة بالبلور نجد أن سطح الرئة مغطاة بتآليل رمادية وهذه التآليل يظهر بعضها فوق سطح الرئة سليماً تتدرج بقية التآليل داخل النسيج الرئوى.
- وعند قطع الرئة نجد زيادة في المادة الملونة، والظاهرة الملفتة للنظر هي وجود عدد ضخم من التآليل المستديرة صماء سوداء أو رمادية اللون وتسترلوح أقطارها بين ٢ - ٥ مم.

وقد تلتمح أعداد من التآكل لتكون تآكل مركبة كبيرة أو قد يلتحم عدد كبير ويكون كتلة من الأكيات.

وفى الحالات المزمنة قد تجد التآكل منفصلة واضحة نتيجة نفاخ الرئة وقد يظهر للتكلس فى وسط هذه التآكل.

وفى حالات الإصابة الشديدة (نصف الاحجار الرملية) فإن التآكل يتعاضم عددها وتكون متجلورة لدرجة يصعب معها تمييز نسيج الرئة وأحياناً تتزايد التآكل حتى تظهر كأنها كتلة لويغة على هيئة طبقات فوق بعضها البعض.

وهذا للتأليف سببه حدوث إتهابات رئوية.

وعند التعرض لشديد لغبار مركز من السليكا فإن طبقة من التأليف تمتد من الغشاء البلورى لمسافة ١ سم أو أكثر داخل النسيج الرئوى وغالباً ما يوجد هذا الغلاف اللينى حول الرئة كلها ويحتوى على تآكل من الأكيات السمكة مدفونة بداخله وهذه الرئة تسمى رئة كويراس.

منع السليكوزيس

من الأهمية بمكان الحفاظ على صحة العامل فالقوى العاملة أعلى عناصر الإنتاج الثلاثة وأغنى بالأكنتين الأخريتين : القوى المحركة والمولد.

والسليكوزيس كما أضع لنا من أخطر الأمراض المهنية التى تودى بصحة العمال لذا يجب العمل بقدر الإمكان على منع الإصابة بالغبار الرملى (السليكوزيس) ويتم ذلك بالآتى:

- ١- إستبدال المواد الخطرة بأخرى أقل خطورة.
- ٢- منع الغبار والتحكم فيه. ٣- الوقاية الشخصية للعمال. ٤- الكشف الطبى.

• إستبدال المواد الخطرة بأخرى أقل خطورة:
يحتل هذا الأسس من الأسس الأربعة لمنع السليكوزيس المرتبة الأولى لأهميته المتزايدة وبالرغم من ذلك فهو من الناحية العملية غير متحذر.

وقد تم والحاصله إستبدال المواد الخطرة بأخرى أقل خطورة فى أربع صناعات صناعية وهى:

- ١- طحن النقيق. ٢- تجليخ المعادن.
- ٣- صناعة الخزف. ٤- التنظيف بالتهالفت الرملية.

ولقد حل الحجر الجيري محل الديكوماتيت في عملية التبريد البطيء لمبناك الصلب كما تم استخدام الزركون بدلا من دقيق السليكا لتبطين القوالب بالمسبك.

لما بالنسبة لصناعة طحن القمح فقد تم إستعمال اسطوانات الطحن القولاذية سنة ١٨٧٧ وبذلك تم توفير الأمن والأمان لقطاع كبير من العاملين في هذه الصناعة.

لما بالنسبة لتجليخ المعادن فقد أضيفت مركبات الألمنيوم الأومينا ويحتوى على أكسيد الألمنيوم بنسبة ١٠٠٪ إلى حجارة لتجليخ الصناعية وحلت محل الأحجار الرملية فى التجليخ أو الصقل وعموما فليس لأكرية كربيد السليكون أى خطورة مهنية.

لما صناعة الخزف فقد قلت نسبة السليكويز بعد إحلال مسحوق الصلصال محل مسحوق الصوان سواء فى مستودعات الأفران أو تلميع الخزف وهكذا حل مسحوق الصلصال محل الصوان الأرضى قبل إدخالها للأفران وهذا الصوان سليكا نقية تقريباً.

لما الصناعة للربعة فهى المنفردة بواسطة التيارات الرملية وتعتمد على توجيه تيار من المادة تحت ضغط عال نحو المعدات المراد تنظيفها مثل تنظيف القوالب بالمسبك والحفر على الزجاج وصقل الأسطح المعدنية قبل طلائها بالمينا وقد تم إستبدال الرمل بأكرية الصلب والصلصال المسخن.

• منع التراب والتحكم فيه :

يتم منع التراب من أجل حماية العمال من أخطار السليكويز ويتم ذلك بتكييف الهواء حيث يتم دفع الهواء النقى لدخل الحجرة ويطرد منها بواسطة مراوح شفط وتبقى الأبواب والنوافذ مغلقة.

لما فى حالة الأفران فتم الإستفادة من تيارات الهواء الصاعدة والذى تسببها الحرارة فتعمل فتحات الدخول أسفل الجدران أما فتحات طرد الهواء فتكون قرب السقف. والعكس فى حالات الطلصر ذات درجات الحرارة العالية.

لما الأماكن التى يتولد بها غبار ذو تركيز كبير فيجب عملية التهوية الموسمية وذلك بوضع قمع كبير فى أقرب مكان لمصدر التراب وينصل هذا القمع بقناة تعمل عليها مروحة شاططة وتسحب الهواء المحمل بالتراب للخارج أو تنفخ به إلى مجمع للتراب وإذا تعذر ذلك فيتم التحكم فى التراب وذلك بعزل العملية المترتبة عن بقية أجزاء المصنع لإنقاص عدد العمال المعرضين للغبار فى بعض المسبك تتم جميع العمليات من تحضير لرمال لعمل القوالب وعمليات تنظيف القوالب والمبناك فى قاعة واحدة وبذا يصبح جميع العمال معرضين لخطر السليكويز.

لما إذا تم تصميم هذه العملية في طائر منفصلة مع استخدام الرمل الرطب في صناعة القوالب في قاعة منفصلة مع وقاية العمال المشتغلين بهذه العمليات بالتهوية الموضعية والعلامة بالإضافة للوقاية الشخصية للعامل.

كما يمكن تهئنة الغبار بإستخدام الماء والزيت وأحدث الأجهزة المستعملة لتنظيف قوالب الصب يسمى هيدروبلاست ويدفع تيار سريع من الرمل والماء نحو المبلات لإزالة المواد العالقة والقشور والقوالب الرملية وسرعة الماء الخارج من مدفع الرش تزيد على ٣ ميل/بقيقة وبالتالي نقصت أمراض الغبار الرئوية (السليكوزيس).

كما تم استخدام طريقة مثلى بتوليد تيار كهربي في الوسط القرباني فتشحن ذرات الغبار بشحنات سالبة وتلتصق بالألواح الموجبة الموضوعة بجانب المكان المترب وتستعمل هذه الطريقة لتنظيف بعض المدخن وتنقية غاز الفحم وكذلك المجمعات القترائية وفي مناجم الذهب بترامفال جنوب أفريقيا للتحكم في الأتربة والغبار.

وعموماً يجب تنظيف أرضيات وجدران المصانع وعوارض الأسقف والأرصفة حتى لا تؤدي أمتزازات الآلات بالمصانع لإثارة الأتربة والغبار كما يجب استخدام طريقة الكنيس بالمكائن الشاططة.

• الوقاية الشخصية للعامل :

إذا إستحالت منع الأتربة يصبح من الضروري استخدام مهمات الوقاية الشخصية أو خط الدفاع الأخير عن العامل وذلك بإستعمال قناع خاص أو جهاز للتنفس.

قناع الأتربة جهاز لايسمح بمرور ذرات الغبار مع الهواء للمستنشق ويقي الأنف والفم وهو مصنوع من مادة خفيفة متينة مثل المطاط أو البلاستيك أو الألمنيوم وييطان الجزء الملتصق بالوجه بمطاط رخو وقد يثبت بقطع قماش يمكن تغييرها أما المرشح الميكانيكي فيتكون من لفائف من الورق أو الصوف أو الصوف الزجاجي أو مخلوط مما ذكر وتستخدم هذه الأنفحة بصفة مؤقتة (عند التعرض المحدود) للأتربة لئلا تنظيف مستودعات غبار الاسبستوس حيث حيث أن هذه الأنفحة تسبب آلاماً فيسولوجية (عضوية) مصحوبة بالآلام سيكلوجية (نفسية).

وعموماً فإن العلم الحديث قد ابتكر أنفحة حديثة مريحة تتكون من:

١- قطعة الوجه بالخرطوم.

٢- المرشح ويتكون من جزئين أحدهما كيمائى حيث يزود بمخلوط من المواد الكيمائية التي تتفاعل مع الغازات المستخدمة في العملية الصناعية لتفادي التأثيرات الضارة لها، والميكانيكى كما سبق ذكره والقسم الميكانيكى أسفل القسم الكيمائى لإمكان حجز الأتربة وجزئيات الغاز الكبيرة والمرشح يكون على هيئة علبة مبطلة مثل الازمزمة

وهناك فتحة لدخول الغاز والأتربة والهواء من أسفل وفتحة أخرى علوية تتصل بالخرطوم وقطعة الوجه للسماح بالهواء النقي للدخول للأفم ثم الجهاز التنفسي.

كما يمكن إستخدام قننومة خالصة متصلة بالثبيب الهواء حيث يتم دفع تيار مستمر من الهواء الدافئ تحت ضغط بسيط لأعلى القننومة وفوق الوجه والجانبين ويستعملها عمال للتنظيف بالتيارات الرملية.

• الرعاية الطبية Medical Welfare

إحدى طرق الوقاية من السليكوزيس وتعتمد على:

١- الكشف الطبى قبل الإلتحاق بأحد الأعمال لئلى يتعرض فيها العمال لخطر السليكوزيس.

٢- الكشف الطبى الدورى على العمال المشتغلين بمثل هذه المهن.

لغرض من الكشف الطبى قبل الإلتحاق بالعمل هو منع العمال الذين لديهم إستعداد للمرض أو الذين يشكون من بعض النقص بالجهاز التنفسي - نقص خلقى أو مرضى - من العمل بمثل هذه المهن. أما الكشف الطبى الدورى على العمال المشتغلين فممكننا من إكتشاف مرض السليكوزيس فى حالة مبكرة قبل الإستفحال ويتم نقله لإحدة المهن الأخرى. ومن المعلوم أن مرضى الدرن أكثر إستعداداً للإصابة بالسليكوزيس وبالتالى يكونوا مصدراً لإصابة زملائهم بالكترون والآخرين ويحكم تعرضهم لمركبات السليكا يصبح لديهم الإستعداد لإجتذاب عدوى الدرن.

كما أن الكشف الدورى يمننا بمعلومات صحيحة عن التغييرات فى محيط العمل والعمال وكذلك إستخدام أشعة X تمكننا من درء الخطر بعد تحديده مع التركيز على علاج الحالات والخلل بشئ الطرق الطبية والهندسية للقضاء على الخطر فى مهده.

مرض عمال تحدين الفحم (نيمو كوزنيزيس)

السليكوزيس من الأمراض لتي تصيب عمال الفحم ولكن النيمو كوزنيزيس من الأمراض المنتشرة بين عمال تحدين الفحم من جراء إستنشاق الهواء الملوث بأتربة الفحم ونسبة صغيرة من مركبات السليكا.

أماكن حدوثه : مناجم الفحم وسفن نقله.

التأثير الفسيولوجى :

يؤثر على الرئتين وفى الحالات البسيطة تبقى الرئتين بدون تغيير يذكر إلا إذا أصيب المريض بنفاخ موضعى وفى هذه الحالة قد يموت المريض.

لما الحلة الثانية فيكون نفاخ الرئة أشد ما يكون.

لما الحلة الثالثة فتنتج من إصابة الرئة بمرض معد غالباً ما يكون الدرن بالإضافة إلى الأثار التي يسببها إستنشاق الغبار.

وعموماً فإن ضيق التنفس (ريو عمل التعدين) من الأعراض المميزة لمرض النيموكونيوزيس وتحدث الوفاة تلامساً كما يحدث لمرضى النزلات الشعبية المزمنة أو النفاخ أو هبوط الجنب الأيمن من القلب.

الوقاية :

١- التهوية: والغرض منها الإقلال من تركيز غبار الفحم بالهواء وخاصة مناجم الفحم.

٢- للقطع الرطب: حيث يوجه تياران مائيان إلى سلسلة للقطع حيث تبدأ وحيث تنتهى وكمية الماء اللازمة ٥ جالون/إاردة، أما الطريقة الجافة فقد تم منعها نهائياً.

٣- لقلب الرطب: تستعمل آلات القلب التي تعمل بالهواء المضغوط ويدفع فى وسطى تيار مائى لمركز القلب أما القلب الجاف فقد منع نهائياً.

٤- للنفخ بالماء: يتم ذلك فى صدر المنجم حيث لا يوجد للقطع ويتم عمل ثقوب عمق كل منها ٧ قدم وبعد القلب عن الآخر ١٢ قدم ويركب على كل ثقب قنطرة مطاط ويدفع داخل القلب ١٥ جالون ماء تحت ضغط ١٠٠ رطل فينتشر الماء خلال للثقوب والفواصل بين طبقات الفحم ويرطب الأتربة المتجمعة فى الثقوب.

٥- رش الماء: والغرض من ذلك ترطيب صدر المنجم برشه بالماء قبل نزع الفحم وترطب قطع الفحم قبل نقلها لعربات النقل.

٦- الإكتمة للماعة للغبار: لمنع الغبار من الدخول للرتتين والجهاز التنفسى ولكن للأسف لم تتمكن من تصميم قناع يطفى وقاية كاملة ويقبل الصال على إرتدائه دولماً.

الاستيموزس " مرض الكتان الحجرى "

إستيموزس معناها باليونانية الذى لا يحترق ومعظم المعادن لا تحترق ولكن الاستيموس يختلف كثيراً عن المعادن، إذ يمكن عزله فى خيوط رفيعة أو اليفات لذا يسمى الحرير المعنى أو حجر القطن. أليفه يمكن ثنيها ونسجها وتشكيلها وتصنع منها الحبال والقماش والورق. والاستيموزس نوع من النيموكونيوزيس والسبب فيه إستنشاق قربة للكتان الحجرى (الاستيموس) ويتربك من مخلوط السليكات اللبغية وخاصة سليكات المغنسيوم.

• المهن المسببة للمرض :

المهن التي تشمل الاسبستوس وآلات للتنظيف والتنشيط وغزل ونسج وإصلاح الملابس المصنوعة من الاسبستوس وصناعة أغلفة القرامل وقبطين السفنات وأدبيب المياه الساخنة.

• الأعراض المرضية :

تصلب الرئة بتليف كلى مصحوب بزيادة سمك الغشاء البللورى ونفاخ وتحويل خيوط الاسبستوس التي يستشقها العامل بواسطة راسب ليفية لأجسام مميزة لهذا المرض وتعرف بأجسام مرض الاسبستوس.

وعند فحص هذه الأجسام مجهريا يتضح لنا أنها عبارة عن عصى طول كل منها ٢٠٠ ميكرون ومنقطة الأطراف وهذه الأجسام تترسب حول ألياف الاسبستوس. ويصاحب تليف الرئوى ضيق تنفس وسعال إفراز لبصاق غزير.

بالإضافة إلى زرقة بالوجه وتضخم بآطراف الأصابع وتكرر بالأنفاس مع سماع لفظ رئوى دقيق فوق قاعدتى الرئتين ويحتوى البصاق على هذه الأجسام الاسبستوسية المميزة ويعتبر وجود هذه الأجسام دليلا على الإصابة بهذا المرض إذا كانت متجمعة فى كتل بالصاق.

• التغيرات فى صور الأشعة :

علامة خفيفة منتشرة بالرئة أو تركب خفيف بقاعدتى الرئتين وقد يظهر ظل القلب شمة غير محدد وحدود الحجاب الحاجز غير واضحة.

توقاية :

- ١- منع الأتربة تماما بإستخدام القنطى الرطب فى المناجم وتوفير المرواح الشافطة والتهوية الكافية الماتعة لتسرب الغبار لحو قاعات العمل.
 - ٢- حظر التنظف اليدوى لأسطوانات آلات التنشيط فى عتابر نسجة الاسبستوس.
 - ٣- توفير أجهزة تنفس للعاملين بالتنظيف ويعملون بقاعات ملوثة بغبار الاسبستوس.
- أما لنوع قتلث من الامراض الترابية الرئوية فهو البسينوزيس.

البسينوزيس (مل الحلاجين)

• بيئة المرض :

يحدث بين الممتثلين بالصناعات القطنية وقاعات قطن وآلات ندف القطن أو تنشيطه حيث تتم عمليات الغزل.

• الحالة المرضية :

التهاب شعبي مزمن مصحوب بنفاخ بالرئتين وإعراضه ضيق مطرد بالتنفس يتخذ في بعض الأحيان صورة أريو ويصعبه سعال وإفراز قليل من البصاق في بادئ الأمر والحالة المبكرة تسمى (حمى يوم الأثنين) لأن العامل يجد صعوبة في التنفس عند عودته للعمل يوم الاثنين بعد عطلة نهاية الأسبوع أو بعد إنتهاء إجازته بعيداً عن العمل.

في بادئ الأمر يختفى ضيق التنفس سريعاً ولكن بعد مضي سنوات تزداد حدة الحالة حتى تصل لمرى شديد بالجهاز التنفسي respiratory System وقد يموت العامل بعد ٢٠ عاماً.

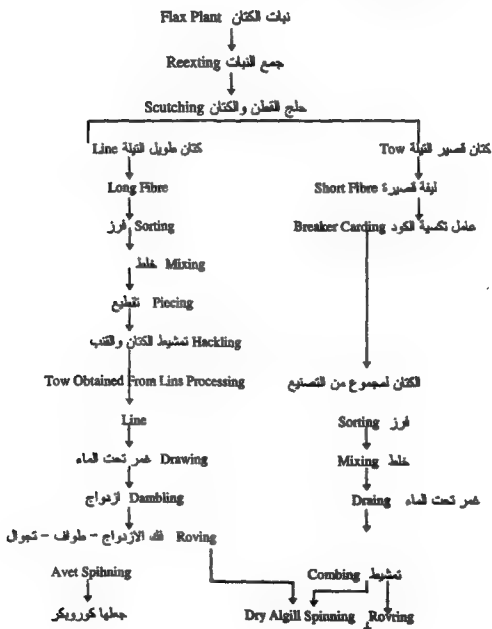
وتحدث الوفاء نتيجة هبوط بليمن للقلب.

الوقاية :

- ١- تغطية الآلات مع تركيب مرلوح بضغط بمخازن القطن وقاعات الندف.
- ٢- رش محلول مكون من ١٪ زيت معننى على قانوس فتح بالآت القطن وهذه الطريقة نقلل من تولد الغبار ولا نقلل من جودة خصلات القطن الخارجة من آلات التمشيط لأن أغلب للرتب يكون قد أمتص قبل هذه العملية الأخيرة وللألف نجد أن كثيراً من مصانع غزل القطن لا تتوفر فيها التهوية الكافية نتيجة لإزدحام عناصر الإنتاج بالآلات وبالقنلى لإزداد تركيز الأتربة بالجو.
- ٣- توفير وسائل تكيف الهواء ووسائل التخلص من الأتربة ووسائل للتكيف تشمل التحكم فى درجة الحرارة ودرجة الرطوبة وحركة الهواء.
- ٤- الإشراف الطبى الدورى والمستمى من أهم الوسائل الوقائية ومن الضرورى توقيى كشف طبى إيندائى دقيق على العمال قبل إلتحاقهم بالعمل وإستبعاد من لديه إستعداد للإصابة بمرض سل الحلاجين وكذا إستبعاد العمال الذين يتنفسون من أفواههم أو العمال الذين يتميزون بشوه عظم الأنف أو أعوجاج بالحاجز الأنفى أو الحلمات الأنفية أو تضخم للوزتين أو لحمية الأنف وكذلك عند ضيق إفراج الصدر عن ٣ بوصة.
- ٥- ضرورة إرتداء الأكمة الوقائية والتنفس من الفم.
- ٦- ضرورة تغيير العمال المصابين بمرض أخرى أو بمصنع يقوم بتطبيق الوسائل والإحتياطات الوقائية.

نباتات الكتان وصناعة نسيج الكتان Flax and Binen Industry

الزراعة:- يزرع في أرض رطبة وجو رطب للحصول على أعلى إنتاجية لذا يزرع في البلاد المعتدلة التي يتميز بمعدل سقوط أمطار معتدل ويتميز الاتحاد السوفيتي سابقا وبولندا وفرنسا وتشيكوسلوفاكيا وتركيا ورومانيا وألمانيا الديمقراطية سابقا واليابان وهولندا. ويتم بذر البذور في مارس أو أواخر أبريل ويمكث ١٠٠ يوم في الأرض حيث يتم حنجه في منتصف يوليو ويترأوح ارتفاعه بين ٦٠ - ١٢٠ سم. ويتم حصاده ميكانيكيا ويتم حزم السيقان Stalks Bundles.



Reeling
Drying
تجفيف

Drying
Winding
تجفيف
Bleaching, Dyeing
معالجة الكتان

Net Spinning
Yarn
خيط

مخاطر الصناعة:-

من المحتمل حدوث أنواع من الحوادث بسبب تعدد الآلات المستخدمة مثل ورفيل المسح ومكينات القطع التي تحدث جروح قطعية لذا يجب حماية الأجزاء المتحركة بحواجز واقية وتدريب العمال على الاستخدام الآمن لها كما أن قربة مصاحبة لنبات الكتان تسبب حى للكتان وكحة للناجين.

المهنة	تركيز نسبة الغبار الكلى مجم/م ³	البسینوزس (%)
عمال عمليات للتجهيز الأولى	٦,٧	٤٤
عمال للتجهيز	٦,٧	٣٠
عمال التشطيب للربط	٦	٣,٦
عمال آخرين	١,٤	٠,٧

ان التحكم فى الغبار أهم خطوة فى الصناعة. أن المعالجة الناجمة للبسينوزى لم يتم التعرف عليها حتى الآن والفحص الطبى الدورى على مدى العلم ضرورة للوقاية من مخاطر الكتان كما أن التهوئة السليمة ضرورية للتخلص من التراب المتطاير بجو العمل.

والضوضاء مشكلة أساسية فى جو العمل بالآلات خاصة عملية النسيج وذلك باستخدام حوايط خاصة للصوت والأسقف والأرضيات وتركيب كواقم الذنبذة أسفل الآلات. وعزل العمليات الصناعية عملية ضرورية وكذا استخدام اللواطيع لانقاص الضوضاء. واستخدام سماعات منع الضوضاء ومدادات الأذن.

وخلاصة القول فإن القضاء على الضوضاء والتراب بجو العمل ضرورة صحية لى علاج مشكلة الكتان.

بودة التلك

تركيبها الكيميائى سليكات المغنسيوم المائية وصيغته $(\text{Mg}, \text{Fe}^{+2})_2 \text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{H}_2\text{O})$ ويتراوح التركيب الكيميائى كما يلى :

SiO_2 ٦٢٪ - MgO ٣٢٪ - H_2O ٥٪ والألمنيوم يتواجد بكميات ضئيلة أما كلمة تلك فتشئ مجموعة من المعادن بتركيب يتراوح بين التركيب النظرى إلى تركيب المغنسيوم علاوة على السليكات.

التواجد:- كندا والولايات المتحدة وجبال الألب ومناطق البيرين وشمال غرب إيطاليا وكذا الصين والهند واليابان ودول اسكتلندا وجنوب أفريقيا والاتحاد السوفيتي سابقا.

الاستخدامات:- للملمس Texture وللمسك والتواجد الليفي والقشري Fibrous and Flaky يؤهلها للاستخدام في مساحيق التجميل ومستحضرات الزينة وكذا في صناعة البلاط والبورسلين والأجهزة الكهربائية.

الإنتاج:- يستخرج من تحت سطح الأرض والمحاجر والمناجم وتستخدم عمليات التعويم لحصول عليه نقيا بلا شوائب أما تلك الصناعي فيطحن بعد فصله أما ذلك المستخدم في عمليات التجميل فيتم تصنيفه يدويا Hand Sorted وبتحل Screened ويطحن تماما ويتحل من خلال قماش حرير Bolted Through Silk Cloth.

المخاطر:- أن الأثرية من أصل صناعي أو تجاري لم يتم التعرف على آثارها السينة على الرئتين وذلك خلال أولخر القرن ١٩ أما خلال النصف الأول من القرن حيث تم التعرف على الأمراض الرئوية الناتجة عنه واستشاق لتلك دائما خاصة لتلك المستخدم في المجالات ذات الأهمية الصناعية والتجارية مثل تلك المحتوية على ترموليت ، سربنتين ، أنثروفيليت أو أي معادن شبيهة أعراض أمراض الغبار الرئوية الخاصة Symptomatic Pneumoconiosis وعلاوة على هذا المرض فإن أعراض مرضية ذات خصائص ليفية Fibrogenic Properties يسبب آثار السليكا الضئيلة الموجودة كشوائب لكن لتلك النقى قد لا يسبب أمراض الغبار الرئوية. وقد يكون السبب أن الترموليت (١,٥٪ جبر - ١٥٪ أكسيد حديد - ٤٪ أكسيد المنيوم) في خليط تلك هو العامل المهني الرئيسي في التسبب المميزة Characteristic Lesions التي يراها الطبيب في أمراض الغبار الرئوية لتلك. كما أن أثر تلك النقى والانثروفيليت لم يقيم تماما. أن ظهور الأورام في الجهاز التنفسي ذو صلة بالتعرض لغبار تلك في الصناعة. وتم التيقن أن الوفيات النسبية لسرطان الرئة والغشاء البلوري المحيط بالرئة بين عمال تلك يمثل ٤ أمثال العمال غير المعرضين لكن العلاقة الوثيقة بين الاصابات الناتجة عن التعرض لتلك وغباره وسرطانات الرئة لم تتحدد تماما. وبالرغم من ذلك فإن وجود آثار معدنية وسليكات مختلطة في غبار تلك المستشق في عمليات الصناعة من المحتمل أن يؤدي إلى العوامل الأولية المسببة. أن أعراض أمراض الغبار الرئوية الخاصة تم ملاحظتها في ٦ عمال معرضين لمدة ٢٣ عام في المتوسط بغبار تلك المشوب بالترموليت والأنثروفيليت وقدر ضئيل من السليكات الحرة.

الأعراض المرضية الناتجة من التعرض لتلك:-

إن الأعراض الأكلينيكية الرئيسية تتمثل في كحة مزمنة ذات فراغات ونفس منقطع باستمرار وتضالول أصوات الشهيق والزفير والتمدد المحدود للقفص الصدري ومتداخله

Diffuse Rales وكذا اعضاء لطراف الاصابع كما أن لشعة X توضح درجات متباينة من نقط سوداء interstitial Filtration في منتصف الرئة وقاعدتها بينما للوضع الطبيعي أن تكون الصورة بيضاء واضحة بلا نقط سوداء Shadows كما أن قسم الرئة Apices تكون نسبيا سليمة ويلاحظ وجود تضخم أو امتلاها هوائي وفي درجات متباينة في الرئة عموما وفي بعض الحالات فإن الحالة اليسرى للقلب غير واضحة نسبيا كما أن هناك أمرا رئيسيا تم ملاحظته وهو وجود عتامات في منطقتي الحجاب الحاجز والفحص الميكروسكوبي للسجج الرئة يوضح تليفا يحتوي على خلايا كبيرة تمتص أكترية ولذا فهي متضخمة وأخيرا أجسام منطوية لا يمكن تمييزها عن الاستموزي. أما للبسورا فتوضح تضخما (تخلة) ليفيا Fibrotic Thickening ويلاحظ أن التليف الحدي أصبح سطحي وهذا مرده السليكا الحرة الموجودة بذلك. وتضخم الرئتين وغشلهما Cor Pulmonale غالبا هو العامل الرئيسي لموت المصاب.

إن اختبارات وظائف الرئة التي تمت على مجموعة من عمال مناجم التلك وعمال الطحن المعرضين لمدة ٢٣ عام لتلك مختلط بالترموليت والانتوفليت أوضحت ووجود خلل تنفسي محدود وغير محدود Restrictive and Obstructive متمثل بابتشار مشوش لاطاقة أول أكسيد الكربون ٢٥ عبر حاجز الحويصلات الهوائية Alveolar Membrane.

الإجراءات الوقائية:-

- ١- ترطيب مناطق الإستخراج
- ٢- التهوية الكافية
- ٣- مهمات الوقاية الفردية
- ٤- الفحص الطبي الدوري للعمال المعرضين لغبار التلك مثل أشعة X .
- ٥- اختبارات وظائف الرئة ورسم القلب الكهربى عند الضرورة.

غبار القطن (البيمسينوزيس - من الحلاجين)

- بيئة المرض :
- يحدث بين المشتغلين بالصناعات القطنية وقاعات القطن والآلات تدف القطن أو تمشيطة حيث تتم عمليات الغزل.
- الحالة المرضية :
- إلتهاب شعبي مزمن مصحوب بنفاخ بالرئتين واعراضه ضيق مطرد بالتنفس يتخذ في بعض الأحيان صورة أربو ويصحبه سعال وإفراز قليل من البصاق في بادئ الأمر والحالة المبكرة تسمى (حمى يوم الاثنين) لأن العامل يجد صعوبة في التنفس عند عودته للعمل يوم الاثنين بعد عطلة نهاية الاسبوع أو بعد إنتهاء إنجازته بعيداً عن العمل.

في بادئ الأمر يختفى ضيق التنفس سريعاً ولكن بعد مضي سنوات تزداد حدة الحالة حتى تصل لمرحلة شديدة بالجهاز التنفسي respiratory System وقد يموت العامل بعد ٢٠ عاماً.

وتحدث الوفاة نتيجة هبوط بلعمن القلب.

الوقاية :

- ١- تغطية الآلات مع تركيب مرلوح شفط بمخازن القطن وقاصات اللدغ.
- ٢- رش مطحول مكون من ١٪ زيت معنقى على قلدوس فتح بالآت القطن وهذه الطريقة تقلل من تولد الغبار ولا تقلل من جودة خصائص القطن الخارجة من آلات التمشيط لأن أغلب الرعب يكون قد أمتص قبل هذه العملية الأخيرة وللاسف نجد أن كثيراً من مصانع عزل القطن لا تتوفر فيها التهوية الكافية نتيجة لإحجام عناصر الإنتاج بالآلات وبالتالي لإزداد تركيز الأتربة بالجو.
- ٣- توفير وسائل تكييف الهواء ووسائل التخلص من الأتربة ووسائل لتكييف تشمل للتحكم في درجة الحرارة ودرجة الرطوبة وحركة الهواء.
- ٤- الإشراف الطبى الدورى والمستمر من أهم الوسائل الوقائية ومن الضروري توفير كشف طبى إبتدائى دقيق على العمال قبل إلتحاقهم بالعمل وإستبعاد من لديه إستعداد للإصابة بمرض مثل الحلاجين وكذا إستبعاد العمال الذين يتنفسون من قواهم أو العمال الذين يتميزون بشوه عظم الأنف أو أعرجاج بالحاجز الأنفى أو الحلمات الأنفية أو تضخم اللوزتين أو لحمية الأنف وكذلك عند ضيق إفراج الصدر عن ٣ بوصة.
- ٥- ضرورة إرتداء الأكمة الواقية والتنفس من القم.
- ٦- ضرورة تغيير العمال للمصابين بمهن أخرى أو بمصنع يقوم بتطبيق الوسائل والأحتياطات الوقائية.

٢١- الجمرة الخبيثة (انثراكس)

الجمرة الخبيثة مرض يصيب الإنسان وبعض الحيوانات بميكروب الانثراكس والماتيه أكبر مصدر للدوى ويصاب الإنسان نتيجة التعرض للمواد المحتوية على البائيات المدمية كما هو الحال فى العمال الزراعيين والأطباء البيطريين والجزائريين وعمل الدباغ أو التعرض للمنتجات الحيوانية الجافة مثل الجلود والشعر والصوف والقرون والحوافر والعظام على حوصلات البائيات.

الدوى:- تختلف الدوى كالتالى:-

- ١- قد تكون جلدية وتسمى البثرة الخبيثة وهى الأكثر شيوعا.
- ٢- قد تكون رئوية وتسمى مرض فوزى الصوف.
- ٣- قد تكون معدية وتلك نادرة الحدوث.

الأعراض:- Symptoms

تسم حاد وصداغ ورعشة وآلام بالأطراف وغيثان وقسيء وهبوط علالة على الأعراض الموضعية وهذه تعتمد على موضع وقوع الدوى.

وبالنسبة للبثرة الخبيثة تحدث الدوى خلال أجزاء الجاد المكشوفة ويظهر ثؤلول أحمر كآل خلال من ١-٤ يوم ويزداد حجمه ويسود مركزه وتحيطه حوصلات صغيرة ويصاحب ذلك تضخم وآلم بالغدد الليمفاوية وفى حالة لصابات الوجه والرقبة يظهر تورم شديد حول البثرة مما يسبب خطرا على حياة المصاب.

العلاج:- استخدام البنسيلين لادى لخفض الوفيات للمال.

أما الانثراكس الرئوى فيسبب تسمم شديدا مصحوبا بزغالة وميل للنوم وضيق التنفس وهبوط شديد وقد يموت المصاب نتيجة لانتشار الميكروب بالدم دون ظهور الأعراض والظواهر الموضعية وأحيانا يظهر المرض على هيئة التهاب رئوى مع القرائز بصاق رغوى ملوث بالدم والتشخيص المبكر للمرض واستعمال البنسيلين ينقذ المريض حتى لو ظهرت البائيات بالمائل القنوكى.

الوقاية:-

- ١- تطهير كل المواد الملوثة المستوردة مثل بخار الماء مع شعر الجباد بحيث لا تزيد درجة حرارة البخار عن ٢٣٠°ف.
- ٢- استعمال أجهزة الشطف المتجهة لأسفل بالمصانع والمعامل.
- ٣- تحذير العمال من الإصابة مع الإبلاغ الفورى عن أية حالة عند بدء حدوثها لمعالجها بسرعة وذلك باستخدام المصقات الملوثة.

٤- ضرورة توقع الكشف الطبى الابتدائى والدورى على العمال وعلاج الحالات المشبهة فيها.

٥- وقد استطاع أحد المهندسين الانجليز د/ كلرينج ابتكار طريقة لقتل كل حويصلات الجمرة الخبيثة فى أية كمية شعر أو صوف دون الاضرار بالمادة نفسها أو بالعمال وتتلخص العملية كالآتى:-

أ - توضع البالات على رصيف خاص حيث تحملها بعض الآلات تلقائيا الآلة تنتج البالة وهذه الآلة مزودة بجهاز لاقتصاص الأتربة الموجودة.

ب- يمرر الصوف بعدة أحواض كبيرة بواسطة أنزع صلب غير قليل للصدأ وكل كمية شعر تمر بخمسة أحواض.

ج- ملاً الحوض الأول والثانى بمحلول كربونات صوديوم ($\frac{1}{4}$ ٪) يحتوى على قليل من هيدروكسيد الصوديوم ودرجة حرارة المحلولين بين ١٠٢ - ١١٠°ف وتقلب المادة باستمرار فى هذه الأحواض وبين كل حوض وآخر يتم عصر الشعر أو الصوف فى اسطوانات العصر وعليه تصبح الحويصلات معرضه وسهلة للقتل.

٢- الوضآن الثالث والرابع يحتوى على محلول فورمالدهيد ٢٪ عند ١٠٢ - ١٠٥°ف.

٣- الحوض الخامس يحتوى على ماء نقى فى نفس درجة الحرارة لازالة والفورمالدهيد العالق بالمادة ثم تمرر المادة خلال اسطوانات العصر وتجفف بتيار فى ١٦٠°ف .

٤- تجأ المواد فى بالات زنة الواحدة ٣٧٥ رطل ولكن هذه الطريقة ناجحة فى قتل بثائيات الجمرة الخبيثة.

ملحوظة:

من الضروري مراقبة تركيبه المحاليل بالأحواض وكذا ضبط درجات الحرارة وكذا لاختيار المادة قبل العملية وبهذا للتأكد من كفاية العملية.

٢٢- السقاوة Glanders

مرض معدى يصيب من يعمل برم الحويئات وقد يكون حاداً أو مزمناً.

المسببات:- كائن حي متماهى الصغر من نوع البروسبولا ذو نهايات مستديرة ٢-٣ ميكرون طولاً، ٥ ميكرون عرضاً.

الوقائيات:- مرض يبطرى يصوب الرجال خاصة وسببه الحصان - البغل - الجحش ، الجمال - وتحدث العدوى فى الحويئات عندما تتغذى على طعام ملوث أو ماء وقد يحدث فى عدة صور مختلفة حادة - مزمنة - كامن وذو أعراض.

الأعراض:-

أن مرض السقارة عندما يصيب الرجل يصبح حادا ولكنه فتاك أو مزمن يبقى عدة شهور أو أعوام ونادرا ما يسترد للرجل صحته وتستغرق فترة المصابة In Cubation Period ما بين ٢-٣ يوم ولكن قد تزيد عن ذلك ويحدث المرض Onset of Disease برعشة Shivering حيث تصبح درجة الحرارة ٣٨ - ٣٩ م وصداع وألم بالعضلات. وتزداد درجة الحرارة ويصلح ذلك ألم بالمفاصل ثم تتضخ وتظهر نتوءات أرجوانية حمراء Reddish Purple Popule مصابة بمساحة حمراء Erysipelous Reddening ثم لا تثبت أن تتقح مكونة في النهاية قرحة. ويحدث التهاب رئوى Pneumonia مصحوب بكحة وإفراز بصاق دموى أيضا Expectoration of Bloody Sputum. أما إصابات الحاجز الأنفى Nasal Septum فتكون التهاب صديدي أخضر اللون Purulent Greenish Secretions لحياتا في دم Blocked Int blood كما تحدث نفس الأعراض فى الغشاء المخاطي البطن للقم. ويزداد المصاب سوءا وتتدهور الحالة مصحوبة بالتهاب صديدي Aggravated Purrellent فى المفاصل والسعال واضطراب قلبى ثم تصبح للنتيجة مميتة كما أن التحسن يكون مصحوب بنكسات أو تدهور الحالة الصحية والمكس صحيح والوضع الأكثر شيوعا هو الجلدى Cytaneous الذى يتحول فيما بعد إلى تقرحات أرجوانية بقشرة وتشفى ببطء لكنها تترك ندبا كبيرة Large Scars وهنا فى بعض الأعراض الأخرى مثل التهاب الغشاء الليمفاوى وخراريج بالعضلات وتضخم الغدة الليمفاوية Lymphadenitis وتحدث النكسة والتدهور يصيب المريض وهذا أمر شائع ولكن النتيجة مهلكة بنسبة ٥٠%.

التشخيص

هناك ٣ أمور هامة لتشخيص مرض السقارة هي:-

- ١- لفحص الأكلينكى
- ٢- التاريخ الوبائى
- ٣- خالص التحليل المعملى وهو أهم الخطوات على الإطلاق للبصاق والدم والصديد والغشاء المخاطي للتفرحات الداخلية والخارجية ومحتويات العقد المغلفة أو الخراج.

الوقاية:-

عندما يحتاج رباء السقارة مكانا فوجب حقن جميع الخول بالمصل المضادة فإذا ثبت أن اختبار السقارة لوجابى فوجب نصح الجميع ويجب دفن الجثث وردها بمسحوق هيبوكلوريت الكالسيوم مع تطهير الأدوات المستخدمة وعزل الحيوانات التى تعطى نتيجة ليجابية لاختبار السقارة Mallein Test وتعتبر الحيوان سليما لذا فلن لاختبار الحيوان لمدة ٣ مرات على مدى ٦ أيام. أما الأفراد الذين يعانون من هذا المرض فوجب أن يبقوا تحت الملاحظة الطبية لمدة ٢١ يوم.

والأفراد الذين يخالطونهم يجب ان يبقوا تحت الاشراف الطبي ويجب تطهير عناصر المستشفيات التي تضم هؤلاء المرضى وحتى الآن لم يتوصل العلم الحديث إلى فكلين مناسب ضد العقولة والاعراض العلاجية لا يوصى بها لعلاج العقولة فى الحيوانات.

العلاج:-

مرضى العقولة يجب ان يتناولوا علاجاً طبياً عتيفاً (غذاء صحى طيب) Rich diet واشراف طبي دقيق والعلاج الطبى الحديث يؤكد أن هذا المرض قد اصبح تحت سيطرة الإنسان خاصة عند استخدام السلوناميدات والمضادات الحيوية على المدى الطويل.

٣- مرض الدرن أو السل Tuberculosis

داء عضال ومرض وبيل يحطم صحة الانسان، والعمل الاقتصادى القومى ومن الأهمية بمكان معرفة كل ما يتصل به للوقاية. والعلاج ينقسم إلى قسمين:-
١- النوع للرئوى ٢- النوع غير الرئوى

وهناك مقولة تقول أن الهواء النقى والشمس الساطعة هى عدو السل للدود. وقد يصيب الإنسان فى أى عمر لكنه يصيب الشباب والأطفال ولكن الشيوخ والكهول أقل إصابة. وهو يصيب الإنسان والحيوان "البقر" والخنازير والأرانب وفى بعض دول أوروبا فإن ثلث الأبقار مصابة بالدرن.

جراثيم الدرن:- جراثيم الدرن "Bacillus Tuberculosis" هى عصيات الدرن ويطلق عليها أحيانا اسم عصيات كوخ Koch's Bacillus نسبة للعالم الألماني روبرت كوخ مكتشفها.

وهناك ٤ جراثيم متشابهة فى شكلها ولكنها مختلفة فى خواصها البكتريولوجية كما تختلف فى حيواناتها الأصلية وهى:-

١- النوع الأسمى Human Type

٢- النوع البقرى Bovine Type ويصيب الجاموس والخنازير وحيوانات أخرى كثيرة.

٣- نوع الطيور Avian Type ٤- نوع الأسماك Gold Blooded

والنوعين الأخيرين لا يصيب الإنسان والنوع الرئوى من الدرن يتسبب من النوع الدمى من عصيات الدرن بنسبة أكثر من ٩٩٪. عدوى السل للرئوى لا تحدث إلا نادراً جداً من الحيوان للإنسان. وعادة ما تحدث من انسان لإنسان أما الدرن غير الرئوى فى الانسان فقد يصاب به الشخص إما من حيوان مصلب أو من شخص مريض، وفى درن الأمعاء والأعضاء بالبطن كالكلبد والطحل ودرن من الغدة الليمفاوية مثلاً يسبب النوع البقرى من

ميكروب الدرن ٥٠٪ منها والنوع الأولي ٥٠٪ ودرن العظام والمفاصل والسحايا والجهاز البولي بسبب النوع القبري نحو ٢٠٪ منها والنوع الأولي ٨٠٪.

وميكروب الدرن إما كان نوعه يعتبر من الميكروبات القوية فالجفاف لا يقتله سريعاً كغيره من الميكروبات فيعيش في البصاق بعد جفافه لشهرين. لذا يحمل عدواه الفخار المتطير من الأرض الملوثة ببصاق مريض السل. كما أن المحاليل المطهرة العادية لا تقتله سريعاً ما لم تكن نسبة المطهر أكثر من المعتاد ($\frac{1}{100}$ محلول السليمانى بدلاً من $\frac{1}{2000}$).

إن هذا الميكروب يشبه تقريباً الميكروبات ذات البذور كمصبات الحجر الخبيثة وإن كانت الأخيرة أقوى منه وتحتاج إلى ($\frac{1}{100}$ محلول سليمانى). ومكان الجرثومة بالجزء المصاب من الجسم وفي الأفرز الخارجى من الجزء المصاب فإذا كان الممرض من النوع الرئوى فهو فى مخاط السعال والبصاق واللعب والرداذ وعلى الشفتين وإذا كان الممرض بالأمعاء ظهرت العصى بالبراز والكلى والبول وإذا كان المريض مصاب بخراج درنى أو التهاب، دلتى بالمفاصل أو الغدد الليمفاوية وجدت الحصى فى الصديد الموجود بتلك الإصابة.

وقد يفرز المصاب بالدرن لفرزات خالية من الحصى خاصة إذا كان الممرض بالدور الأول الذى تكون فيه الدرنات التى يسببها الممرض مازالت مغلقة أو فى الأنوار التالية إذا انطلقت الدرنات بسبب بدء شفائها أو لاي سبب آخر لذا فإن تشخيص الدرن الرئوى يجب عمل ٣ بحوث على الأقل للتأكد من الحالة وهى ما يأتى:-

- ١- فحص البصاق بكتريولوجياً ٢- فحص طبقى دورى
- ٣- فحص الصدر بالأشعة بواسطة طبيب أخصائى فإذا وجد البصاق إيجابياً فذلك دليل على وجود الممرض. أما إذا كان سلبياً فلا يمكن الجزم بعدم أو وجود الممرض ما لم يثبت ذلك بفحص الأشعة خاصة والفحص الطبى العادى.

الطرق المسببة للعدوى:-

١- الجهاز التنفسي: مباشرة من المصاب الجلوس معه فترة طويلة أو للوم معه أو تقبليه فرفسه أو وجهه أو غير مباشرة، باستخدام منديل ملوثة أو أدوات طعام أو كعبة أو لبسه أو استنشاق هباء ملوث ببقاير البصاق.

٢- الجهاز الهضمي: عن طريق لبن غير معقم ومنتجات لبنان مصدرها جلموسة أو بقرة مصابة بالدرن أو ابتلاع المصاب بالدرن للرئوى لبصاقه فيعدى رنته فسى أجزائها أخرى من جسم غير الرئة مثل الأمعاء والبريتون والميكروب فى كل الأحوال يكون من الأذى لما لحدوى بالتشمس ويلتصق فى الأولى وحده.

٣- طريق الجلد: يحدث خلسة إذا كان بالجلد جرح أو خدش أو ملخ ثم لأمس مادة درنية ومن أمثلة ذلك الجزارين أو الأطباء البيطرين أو الممرضات والخدم المشتغلين ببصاق المرضى وصيدهم إذا لم يعتدوا بمنع ثلوث أيديهم المجرحة أو تطهيرها باستمرار. وأغلب إصابات الجلد بميكروب الدرن البقري وهما إصابات مزمنة.

العوامل المهيئة للعدوى وانتشارها:-

١- ضعف الجسم: سوء التغذية والافتقار لأكثر إصابة بالمرض من الأغنياء والاجهاد وقلة النوم ولإمان الخمور والتعرض للبرد والإصابة بأمراض الحصبة والسعال الديكي والانتفونزا والتيفود ومرض السكر وتليف الكبد وأمراض الكلى والقلب.

٢- سوء الوسط المحيط بالإنسان:- ويقصد بها البيئة كأن تكون رطبة باردة أو مظلمة لإيخائها ضوء الشمس أو سيئة التهوية لقلة نوافذها أو مزدحمة بالسكان وهذا العامل مع سوء التغذية أهم العوامل المهيئة للعدوى. إذا فالدرن ينتشر بالاحياء الفقيرة كغير من الاحياء الراقية.

٣- الصناعات المتربة: مثل مصانع البرادة والجبس ومناجم الرصاص والذهب ورش السلاح فكلهم معرضون للإصابة بالسل الرئوي لاستنشاقهم ذرات التراب والغبار المتصاعدة من صناعاتهم والغبار يؤدي لتليف الرئة مما يجعلهم أكثر قابلية للدرن إذا يجب العناية بصحة العمال.

٤- القابلية للدرنية الموروثة:- لوحظ أن الإنسان قد يرث من والديه قابلية لمرض السل وإن لم ينتقل اليه المرض ذاته وهو في بطن أمه ومن مميزاتهم جلد رقيق أبيض وعيونهم زرقاء اللون وأهدابهم طويلة والقصص الصدرى رفيع مستطيل وهؤلاء تسهل إصابتهم بالنوع الرئوى والبعض الآخر يكون جلدهم خشنا وتقاسمهم وجوههم عريضة وعظامهم قصيرة وهؤلاء تسهل إصابتهم بأنواع الدرن غير الرئوية.

٥- السن Age: الأطفال المراهقين والشباب أكثر إصابة بالدرن من الكهول والشيوخ.

٦- الجنس Race: الرجال أكثر إصابة من الأناث وربما السبب كثرة تعرضهم للعدوى خارج المنزل.

٧- الشعوب People: بعض الشعوب لهم قابلية للدرن أكثر من سواهم فالسودانيون بمصر والبرابرة والبدو يفتقدون المناعة لديهم من أجدادهم بينما اليهود لكثرة إقامتهم فى المدن واحتكاكهم بالدرن اكتسبوا مناعة بالكتريج والأوربيين أكثر مناعة من المصريين وهؤلاء أكثر مناعة من السودانيين.

أنواع الدرن

الدرن الرئوي	الدرن غير الرئوي
١) الدرن الرئوي الحاد أو الصاعق أو المستعجل.	١) درن البريتون والأمعاء والغدة الليمفاوية
٢) الدرن الرئوي المزمن	٢) درن العظام والمفاصل والأنسجة الخافية تحت الجلد.
	٣) درن الجهاز البولي التناسلي والسحايا المخية والدرن للنسج والدرن الجلدي.

أعراض الدرن الرئوي:-

أ) الدرن الرئوي:- هي نوع من الالتهاب الرئوي أو الالتهاب الشعبي الرئوي وهو أخطر أنواع الدرن ونسبة المرض شديد سريع الانتشار بالرئتين فيموت المريض عادة خلال ٦٠-٢١ يوم لذا يسمى الدرن الصاعق أو المستعجل Galloping "Consumption" ويحدث في أفراد لثقيل أو لشعوب التي لم يسبق لها الإصابة بمرض الدرن "عديمة المناعة" وتوجد الرئة ملوثة بدرنات صغيرة ويتحلل بعضها لكهوف صغيرة.

وأعراض المرض تبدأ عادة فجأة أعراض المادة وليس ببطء كالدرن للرئوي العادي وارتفاع الحرارة وسرعة النبض وفيه وضيق في التنفس. ويصاب المريض سريعاً بالهزال والضعف الشديد وفراز العرق بغزارة ليلاً والحرارة مترددة ويصاب بالأعراض الرئوية من سعال وغيره. وقد يصاب المريض بالقيحوية أو الهذيان "النوع الحاد من الدرن الرئوي" يكاد يشبه في أعراضه الحميات الشديدة كالالتهاب الرئوي أو التيفود أو التيتوس.

ب- الدرن الرئوي المزمن:- وهو السمل الرئوي المعتاد ويحدث لأغلب المصابين بالمدن والأماكن المزدحمة ويصيب الشباب أكثر من الشيوخ ويندر حدوثه في الأطفال للصفار وإذا فرض وأصيبوا بالدرن الرئوي من كبريين مسئولين فإصابتهم عادة من النوع الرئوي الحاد الذي يقضى عليهم في بضع أسابيع. ويبدأ ظهور الدرنات عادة نسي قمة إحدى الرئتين "المينى" ويمتد للجهات الأخرى والغدة الليمفاوية والغشاء المحيط بالرئة "الباسورا" فتحدث فيها هي الأخرى درنات أو التهاب جاف أو التهاب مع ارتشاح سائل بدخلها.

الأعراض الأولية للدرن الرئوي العادي:-

سعال جاف يستغف به المرء ولكنه يدوم مدة أطول دون شفاء وحصى مستائية مصحوبة بعرق خفيف ليلاً وصبر خضم وفيه بدون أسباب أو قر دم مع هزال أو قد يبدأ بشكل وخز صدرى يسبب قهها جاف بالبوروا أو التهاب مصحوب بلرشاح "وجود سائل حول الرئة" أو قد يبدأ بشكل صوت وتويج بالطق بسبب إصابة الحجرة. وقد يمر وقت دون أعراض ثم يحدث سعال مدمم أو نزيف صدرى فيكتشف فجأة أصابته بدرن رئوي.

أعراض الدرن الرئوي بعد تكلم المرض:-

سمال - نزيل رنوى - ارتفاع درجة الحرارة - عرق - هزال - فقد شهية

الوسائل الخاصة بمكافحة الدرن:-

١- التبليغ Information:- ويتم لوزارة الصحة فالرقابة خير من العلاج.

٢- العناية بمرض الدرن:- مثل مستوصفات الدرن Dispensaries والمصحات Santorium ومستشفيات الدرن وتقدم الخدمة الصحية المناسبة للمريض ويراقب المريض بعد خروجه من كل للتأكد من استمرار تقدمه صحيا والمعاهد الوقائية من الدرن ومدارس الهواء الطلق.

٣- العناية المستمرة بالناقلين من المصحات لمنع الانتكاسة After Care: وسبب هذا أن انقطاع الأعراض من مريض المصحة ليس معناه الشفاء التام فيجب رعايته بعد خروجه من المصحة لأنه قد ينتكس Relapse خاصة بعد اجهاده بالعمل أو سهر طويل أو تقلبه طعام غير كاف.

٤- التطهير:- تطهير مستديم أثناء المرض وتطهير نهائى ويتم باستخدام مطهرات معينة مثل حمض الفينيك (٥%) أو مركبات الفينول ($\frac{1}{200}$) أو الفورمالين ٥-١٠% CH_2O والصابون أو يستخدم مناديل ورق ويتم حرقها فيما بعد فى المستشفيات يتم خلط البصاق مع نشارة الخشب ويترول ثم الحرق أو أوتوكلاف "جهاز تعقيم البخار الساخن لتعقيم المناصب ومحتوياتها ثم نفسك.

وإذا كان المصاب مريضا بالمل المعدى فيجب بحرارة لما مريض المسبل الجراحى فيحرق القطن الملوث مع تخصيص أدوات خاصة به "ملاعق - شوك - سكاكين - أطباق - فناجيل - كؤوب - مناديل - فوط - مفروشات - ملابس - ترمومتر" وأهم طرق التطهير المستديم فتح نوافذ الحجرة نهائيا وليلا ليندخها الهواء الطلق والشمس حيث تعم لفائدة المريض والممرض والأقارب وغيرهم.

لما التطهير النهائى يتم عند الشفاء أو الوفاة أو نقله من المنزل الى المستشفى وتقوم به وزارة الصحة وذلك بنقل المفروشات للتطهير بالبخار ورش المطهرات اللازمة على الأثاث والحوائط وتكثيف المنزل بالجير الجوى وعلى أدوات المريض وحرق الأشياء الثانوية للرخصة.

٤- مراقبة المخالط: أهم واجبات المستوصف مراقبة المخالطين فالزائرة الصحية مكلفة بزيارة عائلة المصاب من حين لآخر لشرح طرق الوقاية والعلاج والعدوى وتطلب استشارة الطبيب بالمستوصف لفحصهم جيدا والتأكد من صحتهم ويستمر ذلك طوال فترة تولد المريض بالمنزل وبعد شفائه أو موته أو نقله للمستشفى.

٥- للتطعيم ضد مرض السل:- ان استخدم لقاح "طعم" مكون ميكروب الدرن البقري بعد تخفيف سميته مدة طويلة "باسيل كالت جيران B.C.G" ويعطى للمواليد حديثا مع قليل من اللبن ٣ مرات يوميا بعد يوم في غضون الأسبوع الأول من الولادة.

الدرن والزواج:- يجب ألا يتزوج مريض السل الا بعد مضي عامين على الأكل من زوال الأمراض والابق بالفحص للبكتريولوجي وفحص الصدر بالأشعة مرارا.

B.C.G: Bacillus Calmette Guerin vaccine made from bovine - type tubercle bacilli attenuated by repeated culture an a pib-patsta culture medicine.

٢٤- أمراض الحميات المعدية

هي الأمراض التي يمكن أن تنقل من شخص لأخر مباشرة أو عن طريق وسيط وتنشأ عن نقل الميكروبات والملفيليات.

مفهوم العدوى بالمرض:-

العدوى تعني ان كائننا حيا موجود ويتكاثر وقد يكون قادرا على إحداث المرض.

المرض: التفاعل الظاهر بين الكائن الحي والجسم الذي تمت عدواه وعلامات ذلك ارتفاع درجة الحرارة وطفح جلدي واسهال.

ميكانيكية العدوى:- Epidemic Mechanism هناك ٦ عوامل تعتبر حلقات في سلسلة العدوى هي:-

١- وجود مسبب نوعي مثل ١) البكتريا ٢) الفيروسات ٣) الريكيتسيا ٤) الفطريات ٥) البروتوزوا ٦) الديدان والقدرة على إحداث المرض تعتمد على الآتي:-

أ - السمية: القدرة على إنتاج السموم دليخة وخارجية.

ب- قدرتها على غزو الجسم والتكاثر فمثلا:-

ميكروب التيفود له قدرة غزو كبيرة وسميته قليلة وبعض حالات السالمونيلا ذات سمية كبيرة وقدرة غزو ضئيلة أما ميكروب الكوليرا فهو سام جدا بدون قدرة غزو أو ميكروبات الدفتريا والتيتولوس فكثيرا السمية عنيمة القدرة على الغزو.

ثانيا:-

مصادر العدوى Reservoirs: تحتاج كل المصبات للنوعية للأمراض لأنسجة الحيوان لضمور للتكاثر لذا تعتبر المملكة الحيوانية أهم مصادر العدوى للإنسان. وميكروب التيفود يلمو فقط لدخل جسم الإنسان.

الإنسان كمصدر للعوى:-

- أ - وهو مريض بمرض واضح طالما كان هناك مخرج للعوى.
ب- وهو مريض بأمراض واضحة.
ج- حاملوا الميكروب: هؤلاء لا يظهر أى أعراض عليهم وهم أنواع
حامل ميكروب بمخاط "التيفود" حامل ميكروب تلم "التيفود-الكوليرا"
حامل ميكروب مزمن التيفود حامل ميكروب أثناء فترة الحضانة "الكوليرا"

الحيوان كمصدر للعوى:-

- أ - الفأر: مستودع طبيعي للطاعون
ب- القراد: مستودع طبيعي فى حالات الحمى الصفراء وعوى الإنسان تكون مصاندة.
ج- الحشرات: بعض أنواع القراد إذا أصيبت بحمى "الروكي مونتين" تنقل مصابة بها طول عمرها والأثنى تنقل المرض فى بويضاتها لابيناتها.
التربة كمصدر للعوى: بعض أنواع الفطريات تعيش فى التربة.

ثالثا: مخارج العوى:-

- مخارج العوى تعتمد على مكان وجود المبيب بجسم المريض:-
١- البراز: الأمراض المعوية التى تصيب الجهاز الهضمى سببها البراز ومن أمثلتها التيفود والكوليرا والدوسنتاريا. والبراز مخرج لبعض الأمراض الفيروسية مثل شلل الأطفال مع أنه يصيب الجهاز العصبى والتهاب الكبد الوبائى مع أنه يصيب الكبد.
٢- القيء Vomiting :- ليس له دور كمخرج للعوى الأتى فى حالة الكوليرا
٣- اللعاب Saliva : يستعمل كمخرج فى حالات مرض الكلب
٤- البول Urine : يستعمل كمخرج لبعض الأمراض مثل التيفود والسل والبلهارسيا.
٥- الجهاز التنفسي: رذاذ العوى الخارج من الأنف والفسم أثناء العطس والسعال والضحك والكلام.
٦- الصديد Pus
٧- التهاب العين والجذام
٨- المشيمة: بين الأم والجنين كمرض الحصبة الألمانية ومرض تهابار المناعة المكتسبة Aids

٩- الطريق الميكانيكي "الملازى" وتنقل عن طريق عضه أنفسي وبعضه الاتوفيلس والتهاب الكبد المصلى فيخرج الميكروب عن طريق الحقن والمشارط.

١٠- الجهاز التناسلى: مثل السيلان والزهري والهربس Herpes

١١- دورة التيتانوسوليم: عند أكل لحم غير مطهى جيدا يحتوى على حويصلاتها.

رابعا: وسائل نقل العدوى:-

١- عدوى مباشرة كاللتقاء المباشر بين الشخص المعدى وغير المعدى دون تدخل طرق ثالث "الوسيط الحى وغير الحى" وتشمل للمس المباشر:- التقبيل والجماع الجنسى أو ملامسة المريض.

٢- الانتشار عن طريق الرذاذ إذا كانت المسافة لا تزيد عن $\frac{1}{2}$ م.

٣- عضه الكلب.

ملحوظة: العدوى عن طريق الرذاذ قد تكون مباشرة أو غير مباشرة فالأولى تحدث إذا كان حجم الفرف المتطايرة لا تزيد عن $\frac{1}{2}$ ملم والثانية إذا كانت ذرات ثقيلة تهبط على الأرض وتنقل عن طريق التراب أو إذا كانت خفيفة يمكن انتقالها عن طريق الهواء.

وسائل نقل العدوى غير المباشرة:-

١- ذرات الهواء الثقيلة والخفيفة.

٢- وسيط غير حى مثل الماء والطعام وأدوات المريض الشخصية وميكروب الأنتراكس والتيتانوس تقاوم عوامل البيئة مثل الحرارة والشمس والجفاف.

الثربة: تعتبر وسط غير حى وتساعد فى نقل التيتانوس والانتراكس ويرقات الالاسستوما وتعتبر البلازما والدم وسيط غير حى فى نقل مرض التهاب الكبد المصلى.

٣- وسيط حى: يشمل مختلف الحشرات والقواقع المساعدة على نقل العدوى ويتم هذا بطريقة ميكانيكية "رأب المنزل" فتلوث قد يصاب بسير على البراز أو الصديد وغذائها بالمواد الملوثة. أو بالطريقة البيولوجية فلا بد من دورة الحياة للمسبب النوعى لدخل جسم الحشرة أو القواقع فمثلا تمتص الحشرة الدم من المستودع فإذا عضت الحشرة مضيف جديد مباشرة فإنها لا تحديه. ولكن بعد مضي فترة زمنية يمكنها نقل العدوى للمضيف وخلالها يمر بسبب العدوى ببعض التغيرات الحيوية "جوفته الاتوفيلس" فيجب ان تمر ١٢-١٤ يوم يتم فيها التكاثر التزواجى للبلازوديوم فترة الحضانة الخارجة.

٤- تعدد طرق نقل العدوى: فيها ميل الطاعون إذا دخل عن طريق عضه البعوض يظهر الطاعون للرمل وإذا دخل عن طريق الجهاز النفسى يظهر الطاعون الرئوى.

٥- مدخل العدوى:-

- ١) الفم: أمراض الجهاز الهضمي مع الأكل
- ٢) الفم والأنف: أمراض الجهاز التنفسي.
- ٣) ميكوبية: لدغة حشرة أو وخزة حقنة.
- ٤) الجلد والأغشية المخاطية: الحجرة الخبيثة والتركوما.

سالمنا: العائل المضيف

بعد دخول السبب النوعي للمضيف يمكن أن تتم العدوى ولكن درجة مقاومة المضيف قد تصل لدرجة المتاحة ضد المرض والحالة الغذائية والاستعداد للورثي.

ولممكن تقسيم الأمراض المعدية للآتي:-

١- أمراض المخالطة مثل الجرب Scabies والتقل Pediculosis آفات جلدية فطرية
Fungal/Skin/Infections عدوى لقوباء "التيتيا" Tinea Infections الكنديديه
Candidiasis، التراخوما Trachama التهاب الملتحمة البكتري الحاد Acute Bacterial
Conjunctivities.

٢- أمراض تنتقل بالاتصال الجنسي Sexually Transmitted Diseases وتشمل:-
السلان Gonorrhea ، الإيدز Acquired immune deficiency syndrome Aids
Non-gonorrheal Urethritis التهاب مجرى البول غير السيلاني
داء الوحيدات المشوية Trichomonosis ، الزهري Syphilis ، القرحة الرخوة
Chancroid

٣- الأمراض التي تحملها التفاعلات Vector-borne مثل الملاريا Malaria ، الحبر
الاجمة Relapsing Fever الحمى الصفراء Yellow Fever - الطاعون Plague ،
البلهارسيا Billharziasis

٤- أمراض يسببها تلوث برازي Diseases Caused by Faecal Contamination مثل
أمراض الاسهال غير النوعية Diarrheal Diseases Unspecified ،
الدوسنتاريا الباسيلية Bacillary Dysentery الأميبية Amoebiasis
الكوليرا Cholera ، الحمى المعدية Evtaria Fever ، التسمم الغذائي Food
Poisoning ، مثل الأطفال Polyonyelitis ، التهاب الكبد الفيروسي Viral
Hepatitis .

أمراض تنسب عن مخالطة الحيوانات أو منتجاتها:-

داء الكلب السعار Rabies ،	التيتانوس Tetanus
الحجرة الخبيثة الأنتراكس Anthrax ،	الحمى المتوجة Brucellosis
الأمراض المنقولة بالهواء Airborne Diseases مثل	Common Cold ،
إلتهاب الحلق Sore Throat ،	الإنفلونزا Influenza ،
التهاب الحجرة والقصبة الهوائية الحادة Aente Laryngotracheitis ،	
داء لارئة Bhlumonia ،	داء الكوربات السجى السيجى الحاملة للدم Haeuloytic
Streptococcal Disease ،	أمراض الكوربات العنقودية Staphylococcal
Diseases ،	التهاب السحلى Meniagitis ،
الحصبة Measles ،	
السعال الديكى Whooping Cough ،	الجديري Chickempox ،
	القاف Mumps

٢٥- التسمم بالبريليوم

خواص البريليوم :

فلز صلب خفيف اللون أبيض فضى وزنه الذرى ٩، ورقمه الذرى ٤ وترتيب الإلكترونات حول نواته كالآتى (٢،٢).

إستعمالاته :

يستخدم لتحضير سبائك النحاس وتوليد الطاقة الذرية، وصمامات الراديو، وكمعامل مساعد لمصناعة البورق الحرارية والخزف الكهربى.

أعراض التسمم بالبريليوم :

البريليوم وكسبده وبعض أملاحه تسبب تهيجاً بالجلد والأغشية المخاطية وكذلك أوراماً خبيثة وخاصة بالبرنثين وقد لا تظهر إصابة لارئة إلا بعد شهور أو أعوام من وقت التعرض، وتختلف درجة الإستجابة للتسمم بالبريليوم ومركبته من شخص لأخر بدرجة كبيرة.

يصاحب التعرض لأتربة البريليوم من كثرة إفراز العرق أو الاحتكاك إلتهابات جلدية تصاحبها بثور وتكليل وأورام وهذا الإلتهاب محصور فى الجزء المعرض ويشفى سريعاً بمجرد وقت التعرض.

لما العين فحدث إلتهابا بلمحمتها وكذا إلتهاب أغشية الأنف ولشعب الهوائية وقد ينتج عنه إلتهاب رئوى، كل هذه الأعراض نتيجة من التعرض للأتربة المحملة بالبريليوم أو لبخارته المتصاعدة من المعدن أو أكسبده أو كبريتاته أو كلوريده أو فلوريده.

ويصلح لإلتهاب الحلق وأغشية الأنف والقنطرة والشعب الهوائية ارتفاع طفيف بدرجة الحرارة، وسعال جاف وضيق تنفس، أما الإلتهاب الرئوي فيبدأ تدريجياً ويصاحبه قليل من الحمى والسعال ولم يخلو خلف التنفس وضيق تنفس وقليل من الإفرازات، ويميل النبض للإمراع ولغط على كلتا الرئتين وتنخفض طاقة الرئة الحيوية كثيراً.

وبعد عدة أسابيع من التعرض قد تظهر في أشعة الصدر غيومات منتشرة بالرئتين وقد أسفر إستنشاق غاز زنك بربليم منجنيز سليكات عن حالات متأخرة من الإلتهاب الرئوي أو إلتهاب بربليم مزمن ويتميز بتأخر ظهوره نوعاً.

وقد تمتد الفترة بين إقسطاع التعرض وظهور الأعراض إلى بضعة شهور وقد تصل خمس أعوام أو أكثر، ويشعر المريض بنقص الوزن وإرهاق شديد وضيق تنفس.

أما عن تلوث الجروح بألملاح البريليم - صناعة مصابيح النيون - فقد يعقبه بعد فترة ظهور ورم حبيبي بالجلد وكذلك أورام مماثلة بالكبد والغدد والأعضاء الأخرى في حالة التعرض المزمن.

وإلتهاب الجلد الناجم عن التعرض للبريليم سريع الشفاء ولكن الإلتهاب الحاد للمسالك الهوائية العليا يستمر فترة زمنية قصيرة ولكن الإلتهاب الرئوي الحاد قد يستمر لعدة شهور طويلة ومثل هذا الإلتهاب يميل للتقدم سواء للشفاء التام أو الوفاة وتبلغ نسبة الوفيات فسي مثل هذه الحالة ١٠٪.

أما الإلتهاب الرئوي المتأخر ففي ٣٣٪ من الحالات تنفي، ٣٣٪ يصاب بعجز دائم ، ٣٣٪ يموت.

الصناعات التي تستخدم البريليم :

١- عمال سبك للنحاس بالبريليم. ٢- عمال تشكيل المسالك. ٣- مصابيح النيون.

إحتياجات الوقاية :

١- عند زيادة نسبة البريليم عن ١٠٠ ميكروجرام في كل متر مكعب هواء يحدث التسمم لذا يجب ألا تزيد نسبة تركيز البريليم في الجو عن ٢ ميكروجرام في كل متر مكعب هواء.

٢- ضرورة إمداد العمال بالملائس الواقية وتوفير وسائل النظافة.

٣- صرف المياه المختلفة عن المصانع والملوثة بالبريليم بطريقة مأمونة.

٤- تسجيل حالات التسمم ووزن الأفراد المعرضين كل شهر وعمل أشعة صدريه لكل منهم كل سنة على الأقل.

- علاج المصابين مع إعادهم حتى تمام الشفاء.

- ٦- ضرورة التخلص من المصابيح المكسورة بتحطيمها تحت الماء ودفن قطع الزجاج المتبقية تحت الأرض.
- ٧- عدم السماح للعمال بالعودة سريعاً للعمل إلا بعد تمام الشفاء.
- ٨- استخدام مركبات البنسلين والستربتوميسين لعلاج المضاعفات فقط مع التأكد من خلو الصدر من أى ثقب غير طبيعى.

٢٦- التسمم بالسيليونيوم ومركباته

السيليونيوم:-

لاكاز يوجد فى عدة صور تأصلية وفى الحالة الصلبة يوجد السيليونيوم المعدنى "الرصاسى" والأحمر والأسود ورقمه الذرى ٣٤ وتترتب الالكترونات حول النواة كالآتى: ٢، ٨، ١٨، ٦ (٤، ٢) والوزن الذرى ٧٩ وله عدة نظائر أوزنها الذرية ٧٤، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٨٠، ٨٢ والكثافة ٤,٨ جم/سم^٣ ونقطة انصهاره وغلظه ٢١٧,٤ ، ٦٨٤ °م وجهد تأينه ٩,٧٥ إلكترون فولت.

السيليونيوم فى الصناعة:-

- قد يتعرض لاحتمال التسمم بالسيليونيوم العمال المشتغلين بالصناعات والأعمال الآتية:-
- صناعة بعض أنواع السبائك
 - صناعة بعض أنواع الألوان والأصباغ والبوليت والاشتغال بها أو أرزالتها.
 - سبر وسبائك ولحام المعادن المحتوية على السيليونيوم.
 - خلط الزجاج وتلويته - صناعة سبائك الصلب - صناعة المطاط.

طرق الإصابة بالتسمم:

- طريق للتنفس: - استنشاق غبار يحتوى على السيليونيوم - استنشاق أبخرة السيليونيوم
- طريق للجلد: - ترسب أبخرة أو قرنية السيليونيوم على الجلد - تقرب الملابس بخبار السيليونيوم

طريق الفم:

- تلوث الطعام لحظه أو تناوله فى أماكن العمل
- تلوث الأيدي وإعمال غسلها قبل الأكل

الأعراض والصور المرضية:

- التهابات الجلد
- إسفرار الوجه

- اضطراب الهضم وتغريف اللسان وطعم محلى فى الفم ورائحة للفم فى النفس والعرق.
- التهابات الأنف والحنك
- اضطراب الأصحاب

طرق الوقاية من التسمم:

أورد القانون الأحكام الكفيلة بوقاية العمال من التسمم بالسيليونيوم وذلك باتخاذ الخطوات الآتية:

- تعريف العامل بما يتضمنه العمل من مخاطر أو أضرار وطرق الوقاية منها.
- عزل العمليات أو الخطوات التى ينتج عنها كميات كبيرة من الأتربة والأبخرة.
- توفير التهوية الكافية بالوسائل الطبيعية أو الصناعية.
- استبدال عمليات التدول اليدوى بالوسائل الآلية أو الميكانيكية.
- مواءمة تنظيف أماكن العمل بطريقة لا تثير الغبار كالكنس بعد الاستطوب أو استعمال مكاس الشفط.
- توفير وسائل النظافة الشخصية والاعتمال وتشجيع استعمالها.
- توفير الملابس والمهمات الوقائية والزام استعمالها.
- تحريم حفظ أو تناول الطعام أو للتخين فى أماكن العمل.

الأحكام للقانونية:

أورد القانون التسمم بالسيليونيوم فى جدول أمراض المهنة ولوجب إجراء الفحوص الطبية الآتية:

أولاً: الفحص الطبى الابتدائى:

- يجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى استعمال أو تداول السيليونيوم أو مركبته أو المواد المحتوية عليه أو لتعرض لأبخرة أو غبار السيليونيوم أو مركبته أو المواد المحتوية عليه، على أن يراعى فيه:
- (أ) مدى لياقة العامل للقيام به.
- (ب) اكتشاف أية حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القابلية للإصابة أو مضاعفاتها.

ثانياً: الفحص الطبى الدورى

- (أ) يجرى دورياً كل سنة مرة على الأقل.
- (ب) أن يبين بصفة خاصة حالة الجلد والجهاز الهضمى والعصبى.
- (جـ) إجراء ما يلزم من بحوث معملية أو أشعة للتتحقق من صحة الإصابة ومداها.

ثالثاً: إجراءات الفحص الطبى:

- (أ) يجب لخطار مكتب الأمن الصناعى المختص بكل أصابة بالمرض المهنى.

- (ب) يجوز للطبيب أن يطلب إعادة فحص أى عامل بعد مدة أقل من الفترات المنصوص عليها.
- (ج) يوقف عن العمل كل عامل يصاب بالتمسم ويرى الطبيب أن في قلبه به خطراً على صحته.
- (د) يجوز أن يعهد إلى المصاب بعمل آخر يتناسب مع حالته ويكون بعيداً عن مصدر التعرض.
- (هـ) لا يجوز الخصم من أجر العامل نظير وقت العمل الذى يتطلبه للفحص.

٢٧- الأعراض والأمراض الناتجة عن التعرض لتغيرات الضغط الجوى

مرض مهين نشأ منذ فترة ليست بالطويلة عندما بدأ الإنسان يغوص تحت سطح الماء ليبنى أرضيات الموتى ويصطاد الاسفنج وهو حيوان مائى زاد الطلب عليه فترة من الزمن أو لإكتشاف السفن الغارقة التى تحوى بين جدرانها كنوز نفيسة.

مرض الفيسون:

- قد يتعرض العمال المشتغلون فى الأعمال الأكيدة للاصابة بالمرض.
- بناء الكبارى.
- انقاذ وتفكيك السفن واصلاحها فى الاحواض العميقة.
- صيد الاسفنج أو اللؤلؤ.

طريقة الإصابة:

للتفصيل:

- يدخل الهواء إلى الرئة تحت ضغط عال أثناء العمل تحت الأعماق فيذوب النيتروجين مع الأكسجين فى الدم.
- عند الصعود إلى سطح الماء تتكون فقائيع غازية فى الدم من غاز النيتروجين.
- يخرج النيتروجين مع نقص الرئة من الأنسجة الرخوة ويظل موجوداً بالأجزاء الصلبة لهذا يشعر المريض بالألم فى العظام وحول المفاصل.
- قد تظل بعض فقاعات النيتروجين بأوعية الدم بالمخ أو القلب وتنتشأ عنها الأعراض المرضية. لذا يتم ملأ البالونات والمنطاد بالهليوم والأكسجين ليحل الهليوم محل النيتروجين فى الهواء المستخدم بواسطة الغواصين فى أعماق البحار لأن النيتروجين يذوب فى الدم تحت الضغط المطلوب وعند انخفاض الضغط بخروج الغواص يخرج النيتروجين مكوناً فقائيع بالدم وهو المسئول عن الآلام البنية وأحياناً المميتة للمغامر الانزواءت لكن الهليوم أقل ذوباناً فيقلل هذه الخطورة عن هذا المصدر.

الأعراض والصور المرضية:

- التهاب المفاصل والمظم والجيوب الأنفية.
- التهابات العمود الفقري - و التهاب النخاع لشوكي.
- التهابات الجلد. - لشعور بالقيء - فقد الاتزان - فقد الوعي - تشلل.

طرق الوقاية:

- اختيار العمال بين سن ٢٠، ٤٠ - استبعاد مرضى القلب والكلى والأوعية الدموية.
- استبعاد البدالة - التهابات الصدر. - العمل على فترات قصيرة.
- تخفيض الضغط تدريجيا عن طريق الصعود الى غرف مكيفة الضغط ويبقى العامل بها مددا تطول كلما قل الضغط حتى يصل الى الضغط الجوي العادى.

الأحكام للقانونية:

أورد القانون التعرض لاختلاف الضغوط ضمن أمراض المهنة ولوجب إجراء الفحوص الطبية الآتية:

الفحص الطبى الابتدائى:

- ويجرى لكل عامل قبل التحاقه بعمل يستدعى التعرض للضغط يراعى فيه:
- ١- مدى لياقة العامل للقيام به.
- ٢- اكتشاف أى حالة مرضية كامنة قد تساعد على زيادة القلبية للانصباب أو مضاعفاتها.

الفحص الطبى الدورى:

يجرى كل سنة مرة على الأقل وذلك للتحقق من استمرار اللياقة البدنية للعامل، على أن يبين:

- حالة المفاصل. - الجيوب الأنفية. - حالة الجهاز العصبى.

هل تعلم؟

(١) يرتبط التقدم فى علم طب الطيران ارتباطا وثيقا بتقدم الطيران نفسه وقد استطاع تشارلز فيزيتالى تحدث فى ١٧٨٣/١٢/١ لارتفاع إلى ٨٨٠٠ قدم بواسطة بالون مملوء بالهيدروجين ولاحظ ظهور آلات بالأنف فى منطقة الجيوب الأنفية خلال عملية الارتفاع.

(٢) يتم إجراء عدد من الاختبارات النفسية على الطيارين خاصة العسكريين ويتكلف اختبار "منسوتا" للشخصية متعددة الأوجه من ٥٦٦ سؤالا يجب الفحوص عليها بكلمة نعم ، أو لا حسب تطابق السؤال على رغباته وأفكاره وصحته النفسية وعناصر شخصيته بشكل علم. والهدف قياس التوازن الانفعالى وتكامل الشخصية من استواء مرض لى

الجوانب التالية: القصور، الإكتئاب، العصاب الجبرى، الوسواس، الهوس، مرض الشك،
توهم المرض، الهستيريا، السلوك المضاد للمجتمع، الانطواء، الذكورة، الأنوثة.

التأثيرات العامة عند الارتفاع فى طبقات العليا High Altitude

الآثار	قدم
زيادة التنفس لنقص الأكسجين وزيادة معدل النبض ولكن يعود لحالته الطبيعية وهناك احتمال لارتفاع ضغط الدم.	٤٠٠٠ (١٢٠٠م)
نقص الرؤية ليلا واستخدام الأكسجين ليلا بسبب نقصه.	٥٠٠٠ (١٥٠٠م)
زيادة تنفس الرئتين عندما نصل لارتفاع ٢٠٠-١٠٠٠ قدم/دقيقة ويتطلب الإنسان جهدا.	١٠,٠٠٠ - ١٢,٠٠٠ قدم
بدنى وعطلى وتغير ضغط الدم بينما يحدث هبوط فى ضغط الدم وصدايح والم عندما يستمر الإنسان ممرضا لمدة ٢-٤ ساعة وعندما يبلغ الإنسان ارتفاع ١٠٠٠٠ قدم فلا بد من استخدام لسطوانات الأكسجين.	٣٠٠٠-٣٦٠٠ (م)
التعب والاجراء والشعور بالحاجة للنوم وهذه الاضطرابات البدنية وهبوط القشرة البينية لأقل من النصف وزيادة الكفاءة التنفسية للرئتين بنسبة ٢٠-١٠٠٪.	١٢,٠٠٠ (١٦٠٠م)
تدهور القدرة العضلية	١٤,٠٠٠ (٤٢٠٠م)
لا بد من استخدام الأكسجين عندما يتطلب الأمر البقاء لمدة ساعين فأكثر.	١٢,٠٠٠ - ١٥,٠٠٠ قدم ٣٦٠٠ - ٢٤٥٠٠
لا بد من استخدام الأكسجين دائما ويحدث تشوش Inpainment فى تولزن عضلات العنقه Ocular Muscale	١٥,٠٠٠ - ٤٥٠٠م
فيه هلاك البعض وقد الاصلح باللمس (تفقد اليدين/القدرة على اللمس) وشعور بالألم وحدوث مشكل فى الأنف.	٦,٠٠٠ قدم (٨٠٠م)
صداع عنيف بالرأس، غثيان، قيء، دوام بالرأس، تشوش عطلى Mental Confusion ضعف عضلى واجهاد يصل لحد الانقاع Prostration عند التعرض لمدة ٢-٦ ساعة	١٥-١٨ ألف قدم
تشوش البصر وقد الاصلح فى ١٥ دقيقة.	٢٠٠٠٠ قدم
صداع رهيب، غثيان، قيء، دوام، تشوش للعقل، ضعف بدنى وعضلى والتباطح بسبب الانهك بعد ١٥-٢٠ دقيقة.	٢٤,٠٠٠ قدم
غيوبة ويحتمل حدوث الوفاة فى ٢٠ - ٣٠ دقيقة.	٢٥,٠٠٠ قدم →
قد الاصلح خلال دقيقة وممرض الانهك والاصلح بالوفاء يعترى الإنسان.	٣٠,٠٠٠

٤٠٠٠ قدم : كـال حد مسموح به من الأكسجين O_2
 ٤٤,٠٠٠ قدم : أقل التقليل من الأكسجين المسموح به Absolute limit With O_2

هل تعلم؟

- خفض ساعات العمل الاسبوعية وبالتالي ساعات العمل اليومي لهم فقد لوحظ أن التعب يبلغ أشده في فترات العمل الأخيرة مع نقص الإنتاج فلو حظ بـإنجلترا أثناء الحرب العالمية الثانية أنها تحت ظروف الحرب القهرية وعقب موقعة (نكر) أطلقت ساعات العمل الاسبوعية من ٥٦ إلى ٦٨,٥ ساعة في الصناعات الحربية وكان البدلية مشجعة فزاد الإنتاج ١٠٪ ولكن بعد مرور شهرين انخفض الإنتاج وزاد عليها للمرض والغائبين وكثرت الحوادث ورغم أن ساعات العمل للتقليدية ٦٨,٥ ساعة إلا أن العدد الحقيقي وصل إلى ٥١ ساعة .. ولو قارنا عدد الساعات بتلك قبل الموقه (٥٣ ساعة) لتبين لنا عدم جدوى زيادة عدد ساعات العمل الاسبوعية ونتيجة ذلك انخفاض الإنتاج ١٢٪ عما كان عليه فيه موقعة نذكره. واضطرب إنجلترا مؤخرًا لاعادة ساعات العمل الاسبوعية السابق رسدها فازداد الإنتاج.

- فترات الراحة ضرورية لتجنب استمرار العمال في أداء أعمالهم رغم شعورهم بالتعب لأن ذلك يؤدي لزيادة الحوادث فضلًا عن قلة الإنتاج وندل على ذلك بتجربة: عملت تجربة بين فرقة جنود طلب من أولاهي حفر خندق وتم تقسيم الجنود لثلاث أقسام يعملو ٥ دقائق وراحته ١٠ دقائق وطلب من القسم الثاني العمل حتى يشعروا بالتعب ثم يستريحوا والنتيجة أن الفرقة الأولى حفرت أكبر عدد ممكن من الامتار رغم أن فترات الراحة ضعف فترات العمل.

- "لنعدلم الوزن في الفضاء يضعف مناعة الجسم" لقد تعود الإنسان الجاذبية الأرضية ولكن الوضع تغير منذ الستينيات يبدأ أولى رحلة فضاء. إن كرات الدم البيضاء للليمفية هي أحد أنواع الخلايا التي تنتج الأجسام النامية لحماية الجسم من العدوى، البكتيريا والفيروسات. وقد لاحظ العلماء أنه عقب رحلات الفضاء كانت حيوية ونشاط كرات الدم البيضاء والليمفية تنخفض بصورة ملحوظة في دم رجال ونساء رواد الفضاء. لقد أوضحت الدراسات التي أجريت على الأرض لمعرفة تأثير الجاذبية الأرضية، أن زيادة هذه الجاذبية بمقدار ١٠ أضعاف للجاذبية الأرضية أدى لزيادة كبيرة في نشاط كرات الدم البيضاء الليمفية وتكاثرها عند مقارنتها مع مثيلاتها للدالة في مجال جاذبية أرضية واحدة.

وعليه إنترض العلماء أن زيادة الجاذبية الأرضية تزيد عند ازدهار الخلايا المسؤولة عن حماية الجسم من الأمراض وتكاثرها بينما نقص الجاذبية الأرضية يقلل من المناعة.

أولاً: مبرطان الجلد:-

نشأ نتيجة تلامس الجلد للمادة المبرطنة (صلبه - سائلة) أو لتشبع الملابس بها. ويظهر المبرطان على الوجه والرقبة لذا يجب منع ملامسة الجلد للمواد المبرطنة كما يلي:-

١- تركيب ونظافة أماكن العمل وذلك بعمل الآتي:

- أ - استبدال الطرق الآلية بدلا من اليدوية.
- ب- نزع المواد للنسكية Spill على الأرض لمنع تلوث العاملين.
- ج- العلاج على عطب يصيب المضخات والمواسير فوراً وإثناء عملية الإصلاح وجميع المواد المنسكية في آنية مغلقة.

٢- استخدام الأكوان الخيرة: طلاء جميع الأجهزة والمعدات والأوعية والمواسير التي تسوى فيها المواد المبرطنة بلون مميز يثير انتباه العامل فيحذر ملامسة هذه المواسير عليه بتجنب عوائل المبرطان.

٣- النظافة الشخصية وهي خط دفاع محكم ضد المبرطان كما يلي:

- أ - الاستحمام اليومي بالمصنع أو عند الوصول للمنزل.
- ب- ارتداء ملابس نظيفة والتخلص فوراً من الملابس الملوثة وتزويد العمال بمكان لحفظ الملابس وغسل الجسم فوراً عند تلوته العمل وغسل الأيدي عند عدم ارتداء القفازات.

٤- الملابس الوقائية: هي خط الدفاع الأخير ويشترط أن يكون بالآتي:

ثانياً: مبرطان المثانة:

أصيب تسلياً من الوقاية من مبرطان الجلد المهني. لذا يجب اتباع الخطوات التالية للذكر. وثبت أن المركبات الأصلية للمبرطنة المثانة تصيب الجلد أولاً وليس التنفس ومن أمثال تلك المواد النفتالية، البنزين، أورامين، باخنام، برا أميدو فينيل.

١- تركيب ونظافة مكان العمل:- أوضاع مصنوعة من الفينيل بحيث لا تلتصق الامينات كيميائياً أو طبعياً ويمكن تنظيفها وعدم حدوث خطراً وتشققات حتى لا تترسب فيها الامينات.

- استخدام الطرق الآلية بدلا من اليدوية - وعمل تهوية صناعية لمنع احتمال تسرب الغازات أو الأبخرة من المضخات والوسائل تسحب لحواس جميع متصلة بالمجاري للتخلص منها فوراً.

٢- النظافة الشخصية:-

- أ - توفير حجرة لخلع الملابس بعيدة عن عناصر العمل وتحتوى على مكثفون لأحدهما لحفظ الملابس النظيفة والثانى لحفظ الملابس الملوثة وفريق من الحمايل.
- ب- غسل ملابس العمل باستمرار مرة أسبوعيا أو الملابس الداخلية فتغسل يوميا.
- ج- ارتداء ملابس واقية معطاة فى حالات تلوث الجلد وأحذية ذات فعل خشبى.

٣- تثقيب العمال:- تعريف العمال بمخاطر التى تنمو وطرق الوقاية واستعمال الملابس الواقية والمحافظة عليها والنظافة للشخصية نظافة أماكن العمل - نظافة الملابس (الواقية).

ثالثا: سرطان الرئتين: يعتمد برنامج للتحكم على الآتى:-

- ١- منع التعرض للمواد المهيجة والمسرطنة أو منع كليهما جزئيا. وقد ثبت أن للمواد المهيجة (غير المسرطنة) تحدث تقسما فى خلايا الغشاء المخاطى للشعب وعليه يحدث السرطان عند ملامسة هذه الخلايا للمواد المسرطنة.

صناعة أملاح الكروم:-

يحتمل أن ينتج سرطان الرئة فى صناعة أملاح الكروم من استنشاق الأبخرة والردذا والأثرية الدقيقة لبعض المواد المستعملة فى الصناعة (طحن المواد الصلبة وتبخير المحاليل وانتشارها بجو العمل بعد جفافها على هيئة أترية، يمكن التخلص من سرطان الرئتين الناتج من الكروم بالتحكم فى العمليات المترية وتنظيف أى طرشة فورا (استخدام الاجهزة المغلفة، أو عمل تهوية موضعية للتحكم فى الأترية عند مصدرها أو بالتطهير للتخلص من الأترية) - وقياس درجة تركيز الأترية بجو العمل لمعرفة ما يتعرض له العامل خلال ٨ ساعات وصيانة أجهزة للتحكم والتأكد من كفاءتها والعناية بالترتيب والنظافة لمكان العمل.

٢٨- الأمراض والأعراض الباثولوجية التى تنشأ عن الهرمونات ومشتقاتها

التلوث الهرمونى:-

نصيب الدجاجة الواحدة يصل فى نهاية دورة التسمين ومنها شهر واحد لشرطين قرص منع الحمل = ٢١ قرص هرمون أنثوى تخزن بجسمها (مركبات استيرودية مصنوعة لها القدرة على البقاء بأجسام البشر دون هدم) والتركيز لفعال لهذه الأقراص يستمر ٤٨ ساعة ثم يقل لقيام لزيومات للكبد بإخال مجموعة OH تمهيدا للتخلص من

بقليها أو جيو تلك البقيا ببعض المركبات التي يسهل بعد ذلك التخلص منها مثل حمض جليوورونيك والهرمونات الصناعية تقاوم الحرارة في عمليات الطبخ والسلق والشى والتحمير وهي ثابتة في الوسط المائى (عذبة الفواكه) أو في الوسط الدهنى الذى يسهل ذوبانها فيه، أنها تتحلل ١٠٠م. أن هذه الهرمونات تحيط لقدرة الجنسية للرجال وتضعف قدرة الحيوانات المنوية. أن شكل الثدي وحجمه يظل صغيرا فى الأطفال الانثى لمن البلوغ ويمو أكثر فى الأنهار بصورة أكبر نمو وتضخم النسيج الدهنى والغدد تغفل تأثير الهرمون الاستروجين الانثوى.

لما فى الذكر فيضمر بفعل هرمون التستوستيرون الذكرى مع نقص الاستروجين ويستمر الوضع الطبيعى مابقية نسبة التستوستيرون، والاستروجين فى حدود (٣٠٠٪).

لما النساء فيحدث لهم اضطراب الدورة الشهرية وقد يتأخر الحمل زما وأثارة خلايا الثدي ثم ورم الثدي وعيب خلقى فى الأجنة وتشقق سقف الحلق، ظهور علامات الذكورة فى الأجنة الأثك وخال بالجهاز التناسلى أو عيب بالجهاز التناسلى المذكر مثل تعلق الخصية وليست هرمونات أمراض منع الحمل هى مصدر التلوث الهرمونى الذى يصيب الدجاج وأكله. المنشطات للنمو والمحفزات البيولوجية بفرض اسراع نمو الحيوانات وإكساب لحومها صفات لكتية يفضلها الأكلين وهى تشبه كيميائيا الهرمونات الطبيعية لكن لها تأثير هرمونى مشابه لتأثيرها بل لعله أعظم أثرا فيها وفيما يلى أقسام هذه المنشطات الصناعية:

١- منشطات الغدة الدرقية أو مثبطاتها.

٢- شبيهات الهرمونات الذكرية والأنثوية (DES)

وأشهر المنشطات الصناعية داي إثيل ستايبسترول Diethyl Stilbestrol وهو أحد المركبات الاستيرودية الفينولية. ويقوى تأثيرها فعل هرمونات الانثى الطبيعية ويعطى للحيوان على هيئة أقراص بعد خلطها بالمصية أو فى صورة حقن تحت الجلد أو على هيئة حبيبات دقيقة (كيسولات) تزرع تحت الجلد.

وقد تبين للباحثين قدرته على زيادة معدلات النمو وزيادة ترسيبه فى الدهن وتوزيعه تحت الجلد ودورة فى زيادة نسبة التصالى ويفضل اضافته إلى الطيقة فى الأسابيع الأخيرة من دورة التسخين بواقع ٢٠-٧٠ جم/طن أو الحقن تحت جلد الرقبة بواقع ١٥-٤٠ مجم/رطل وقد ثبت أن تغذية الدواجن لمدة أسبوعين فى نهاية موسم التسم على عويقة تحتوي على (DES) بواقع ٥٠ مجم/رطل يؤدى لتوزيعها فى بعض أجسام الجسم كالآتى:-

١- دهن البطن والدم (٣ جزء ١٠٠) - لفتخ ٣٥ × ١٠ - الصدر ٤ × ١٠ - الكبد ٥ × ١٠ - أما الدجاج فيتركز تحت الجلد وطريقة لادن الموجودة تحت الجلد والعظم ولكن لا توجد تركيزات مشابة فى الجسم ولكن مرقى الدجاج مشكوك فى صحته.

أن التجارب التي تمت على الحيوانات المعاملة هرمونيا تبين حدوث زيادة في معدلات النمو وصلت إلى ١٠-٢٥٪ كما زادت كمية اللحم بنسبة ١٠-٢٠٪ ولكن انخفضت كمية الدهن المخزون بنسبة ٦-٢٥٪ .

ووظيفة الهرمون زيادة معدل استفادة الحيوان من الطليقة المأكولة وقدرتها في المساعدة على احتجاز الماء بالأنسجة وإضافة (DES) في حدوث ١٠مجم/رأس أو الأغنام بواقع ٢-٤ مجم/رأس.

أن هذه الهرمونات تتسبب في أورام خبيثة للأكلين والسيدات الحوامل الثلاثي تصلون لحوم ملوثة ظهر على بنتهن حالات سرطانية تركزت في الأعضاء التناسلية الخارجية كما أصيبت الحيوانات بالعقم ومشاكل في الغدد الصماء لدى مجموعة من الأطفال لتناولهم لحوم ذبائح بيعت بطريقة غير شرعية في "بورتوريكو".

أن العديد من الدول المتقدمة تضع تشريعات صارمة يحرم فيها استعمال هرمونات النمو "والمحفزات البيولوجية" وتشدّد الرقابة على مزارع الانتاج الحيواني والداجني.

أن للدراسة المتخصصة تؤكد ضرورة وقف استخدام منشطات النمو والهرمونات قبل ذبح الحيوان بفترة كافية لاتقل عن شهر وفصل رأس الحيوان ورقبة المحقونة بالهرمونات تماما من التداول. وضرورة التخلص من جلود النجاس الملوث هرمونيا ومواقع أسفل جلدها، والامتناع عن مص عظم النجاس أو شرب المرقعة لارتفاع الهرمونات الصناعية ماعدا اللحم لخواه من البقيا الهرمونية الضارة.

الهرمونات مواد عضوية تفرزها الغدد الصماء "الغدد duct less glands" ذات آثار حيوية تصل في مراحلها النهائية إلى التحكم في كل مظاهر الحياة في أدق ملامحها ولتطوّر ظروفيها. ولغة الهرمونات كيميائية وترجمة هرمون "رمول كيميائي" ولغة عصبية ويشارك الجهازين الهرموني والعصبي في كثير من عمليات الجسم في الاعصاب متصلة بالعصلات والهرمونات تصل لأدق الخلايا.

وخلال الصوم توجه الغدد إشارات برفع مستوى السكر في الدم ويعد الإفطار يكون لتوجيه لدفع السكر بالأنسجة بعد الغذاء. وعندما يولج الجسم خطر غير متوقع في شدة معينة تفرز الأدرينالين وهذا معناه التأهب والقوى درجة الاستعداد أن ظهور هرمون Pre Gnanetriolone يكون مصحوبا بظهور كراتل للذكورة في الأنثى كما يحدث في فسي ظاير تحضير حبوب منع الحمل ولم يستدل على هذا الهرمون في الحمل الحقيقي ولا في حالات الجسم الطبيعي. وتنقسم الهرمونات إلى نوعين:-

١- الأول ويحتوي على الخلفات الأربع المسماة بنواة ميكلوبنتاكر فيناترين "الهرمونات المسترودية".

٢- الثاني Poly Peptide Hormones واسمه الهرمونات.

لقد دخلت الهرمونات المحكم ولم يفصل القاضى إلا بعد أن تقول الهرمونات كلمتها فأصبح الحكم يعتمد على إذا ما كانت حالات الحمل الواردة فى الدعوى صادقة أم حالات حمل كاذبة فهذا يعتمد على تحليل هرمون البروجسترون ونسبته بالبول. إن هرمون الكولسترول بالدم لعب دورا كبيرا فى التنبؤ بالإصابة بتصلب الشرايين وللشال كما أن وسائل الإعلام العالمية نقلت خبر العلاقة غير اللاحقة بين الرئيس الأمريكى بيل كلينتون والمندوبة السابقة مونىكا لوبنسكى وفستانها الأزرق الذى يحتوى على آثار من مادة DNA وهذا دليل قاطع على وجود علاقة سابقة غير لائحة بين الرئيس والمندوبة السابقة وكيف أن الهرمونات والتحليل الكيمى الحديث كانا مفتاح الحكم فى هذه القضية.

الغدد Glands

تقسم لقسمين رئيسين:

١- غدد ذات قنوات Exocrine Glands : وتنقل افرازاتها داخل الجسم عن طريق قنوات مثل:-

أ - الغدد اللعابية: وتوجد ٣ على كل جانبى الفم علاوة على الغدد الصغيرة المنتشرة بالفتشاء المخاطى البطنى لتجفيف الفم وتفرز للعاب المحتوى على انزيم التالين المسئول عن هضم النشويات البسيطة.

ب- الغدة الدرقية: موجودة فى التجويف الخاص بالعين والبعض الآخر بالقرب منها. وتفرز الدموع ويزداد افراز الدموع عند دخول أجسام غريبة بالعين وعن طريق هذا الإفراز الزائد تتخلص العين من الأجسام الغريبة.

ج- الغدد العرقية: توجد بطبقة الأدمة ولها قنوات تفتح فى أعلى سطح الجلد فيتم التخلص من سطح الجلد وعن طريقها يفرز العرق وتتحكم فى غدد العرق أعصاب تعمل على حفظ التوازن الحرارى بالجسم.

د - الغدد الدهنية: وتتصل بالشعر وكل شعرة لها غدة دهنية تفرز مادة زيتية تحمى الشعر والجلد الذى حولها

الغدد الصماء "اللاثنوية" Endocrine glands

تفرز افرازات داخلية تصل للدم مباشرة أو عن طريق النظام الليمفاوى ومنه للجسم وهى أنسجة خاصة توجد فى زوايا خفية بالجسم صغيرة الحجم لكنها تتحكم فى كل افرازات الجسم وشئونه.

وتشترك هذه الغدة في جميع العمليات الحيوية بكل دورات الحياة مسن حمل وولادة وشيخوخة وأهم الغدد النساء:- الدرقية - الغار درقية - فوق الكلية - النخامية - التيموسية - الصنوبرية - غدة الطحال - البروستاتا - الليمفاوية - الكلية Kidney .

وهناك غدد ذات افرازين مثل البنكرياس Pancerias - الخصية Testile - المبيض Ovary - الثدي Breast
تتعب الهرمونات دورا هاما في الحمل والميل الجنسي في الذكر والأنثى والسرطان وحفظ توازن الأملاح والتحولات الجنسية لظاهرة وكذا انفصال الشخصية والانحراف الجنسي ومرض السكر .

وماقص حنيثي على الهرمون والسرطان:

إذا استمر تضخم غدة من الغدة مدة طويلة دون حدوث توازن من الغدة المجاورة أو تنظم عن طريق الغدة النخامية فهذا التضخم قد ينتهي بظهور أولئك تلك الغدة وتنقل هذه الأورام عن العامل المسبب لها وتسير في تكاثرها معتمدة على نفسها بنشاط خبيث للغدة المصابة أو الاعضاء الخاضعة لتحكم هذه الغدة عن طريق افرازها الهرموني. ومرض كوشينغ Cushings Syndrome الذي تصحبه بعض الأورام الحميدة بالغدة النخامية علما يتمادي يؤدي لظهور أورام خبيثة غير معهودة في تلك الغدة.

وزادت مؤخرا طرق استقراء الهرمونات وقياس نسبتها والتنبؤ بها وقد تركزت الكثير من الدراسات من سرطان الثدي والبروستاتا وقد بلغت النسبة في أمريكا ١٠,٠٠٠ حالة وزاد سرطان البروستاتا في الرجال أيضا. ولكن الدراسة ارتباط سرطان الثدي بهرمون الأستروجين كولون الهرمون وانفصال الشخصية والانحراف الجنسي: إن انفصال الشخصية هو نوع من الخلل الجنسي يصيب الأفراد في سن المراهقة ويتميز بسيطرة الأوهام الإنفعالية والتخيلات المرضية وعدم التوازن الاجتماعي وقد يكون المرض متقطعا وظهرت بعض الاحصاءات استمراره لمدة ٦ أشهر ثم يتوقف ليعود وترتبط فترات ظهوره بزيادة افراز هرمونات الكورتيزون والأدرينالين (- D.M. Diabetes Melitues)

الهرمون ومرض السكر:

تقوم جزر لانجر هانز (خلايا B) بإفراز الانسولين وقد اكتشفها عام ١٨٦٩ العالم "لانجر هانز" والانسولين هرمون بروتيني معلوم تركيبه الآن وقد لاحظ العالم "توم بيرنج" عندما استئصل البنكرياس لاجل الكلاب ارتفاع السكر في الدم. واحتوى الانسولين على ٥١ حمض أميني مرتبين في سلسلتين تحوي الأولى (٢٠) والثانية (٣١) حمض أميني وترتبط السلسلتان برابطتين الكبريت فيهما ذرتي كبريت ويتشابه انسولين البقر والخنزير والخراف والحصان مع انسولين الإنسان عدا اختلافات بسيطة ويعالج

الاسولين دوراً في فسفرة الجلوكوز فيساعد انزيم الهكسوكيناز "يحول الجلوكوز لداى فستات جلوكوز" ، يحول الجلوكوز من صور غير منشطة إلى صورة نشطة وعملية الفسفرة أساسية بالنسبة لعملية أكسدة الجلوكوز في حالة عدم الفسفرة لايمكن الجلوكوز من الانتقال من الدم لخلايا الجسد حيث تتم عملية الأكسدة وهذا يرفع نسبة الجلوكوز بالدم من المعدل الطبيعي محدثاً مرض سكر الدم.

غدة البنكرياس Pancerias

تحتوى على خلايا "هاتجر لانز" وتفرز هرمون الاسولين الذى ينساب في الدم مباشرة ويصل للكبد ويحفزه على تحويل السكر للزائد إلى نشا حيوانى "جليكوجين Glycogen" وعند عجز البنكرياس لمسبب أو لآخر - بنى أو نفسى يمنعه من فرز الاسولين بعجز الكبد بدوره عن تحويل السكر إلى جليكوجين فترتفع نسبة السكر بالدم وعندئذ تقوم الكليتان بفصل السكر من الدم فيظهر بالبول ويصاب الانسان بمرض D.M. ولاقتصر وظيفة الاسولين على تحويل السكر إلى جليكوجين لكنه ضرورى لأكسدة السكر وأكسدة الدهون بالأنسجة لينتفع الجسم بما يطلق أثناء أكسدة هذه المواد من طاقة وحرارة.

الغدة الدرقية Thyroid Gland

تقع في منطقة الرقبة وتتكون من فصين على جانبي القصبة الهوائية بالجهة البطنية تحت الحنجرة مباشرة وتفرز هرمون "ثيروكسين" وهو مركب عضوى يحتوى على ٦٥% يود وإذا حدث خلل في هذه الغدة فالخلل يؤدي إما إلى نقص افراز الثيروكسين وإما إلى زيادة الإفراز.

نقص الإفراز:-

يختلف التأثير باختلاف السن ففي الأطفال يؤدي إلى "قزماء" أو "الأقزمة" والبلهامة وتأخر النمو العلى والتأخرى وفي البالغ يحدث مرض "ميكسديما" فيصبح الشخص بديناً جداً وغيباً ويسقط شعره وأظفاره مثنة وجلده بارد جاف خشن بطيء النبض وحرارته منخفضة دون العادى وهبوط عام في نشاطه ويظهر العمليات الحيوية بهندة.

زيادة الإفراز:-

تحدث لزيادة عند تضخم غدة فيصاب المريض ببحرور العين "الجواز الحرطى" فيزداد نشاط التحولات الغذائية في الجسم ويسرع النبض ويصبح المريض كثير الانفعال ويعانى من الأرق والعلاج يستلزم جزء من الغدة الدرقية وهناك الجواز البسيط بسبب

غلاب اليود ويظهر افتتاح واضح بالرقية ويجب إضافة بعض املاح اليود بجرات معينة
لماء الشرب أو ملح الطعام.

الغدة الكظرية

توجد فوق كل كلية مباشرة وهي لا قوية صغيرة وتتكون من منطقتين خارجيتين
تسمى القشرة ومنطقة دا تسمى النخاع.

هرمونات القشرة:-

تفرز القشرة عددا كبيرا من الهرمونات تسمى "كورتيك" ومن بينها هرمون الكورتيزون
المستعمل للعلاج روماتيزم المفاصل وهرمون ينظم التحولات الغذائية للماء والأملاح
وخرج البول وهرمونات جنسية ذكرية وهرمونا ولحدا أنثويا. واستئصال القشرة يؤدي
للموت وضمورها يؤدي لنقص الفرازها فينشأ مرض آيسون حيث الضعف المستمر
وسمرار الجلد وانخفاض ضغط الدم وهي أعراض مرض آيسون علامة على القليء
وضعف عضلي وانخفاض نسبة الصوديوم بالدم واختلال توزيع السوائل بالجسم لما زيادة
نموها فيؤدي لزيادة الإفرازات فتظهر الحمضيات الجنسية للذكورة بالأولاد الصغار مبكرا
فيتم تكوين الأعضاء التناسلية في طفل عمره عامان وقد تحيض طفله عمرها ٣ أعوام أما
الأنثى البالغة فتفقد كثيرا من صفاتها الجنسية الأنثوية وتظهر عليها بعض الصفات الذكورية
فيتناقص حجم الثديين وخشونة الصوت ويبدو على وجهها قشر وقد بنيت لها لحية
وشارب واستئصال النمو لفرقت من القشرة بالجرلة يؤدي لاختفاء هذه الأعراض.

إفراز النخاع:- يفرز الأدرينالين المنظم لضغط الدم ويؤثر في ضربات القلب ويضيق
الأوعية الدموية ماعدا أوعية القلب للتاجية لذا يستعمل الأدرينالين لتضييق الأوعية الدموية
المنتشرة بالنسوج المبطن للكف لتقليل النزيف أثناء العمليات الجراحية. ويصعب للنخاع
الأدرينالين في الدم فيسبب مع تياره حتى يصل للكبد فيحترق على تحويل جزء من
جليكوكورجين إلى سكر ينساب الدم ويسير مع تياره حتى يصل لخلايا الجسم التي تسحب
هذا السكر من الدم لأغسته للحصول على ما به من طاقة. وكلما مسحت خلايا الجسم
السكر من الدم كلما حول الكبد بتأثير الأدرينالين كمية جليوكوجين إلى سكر ينساب بالدم
وعليه تظل نسبة السكر بالدم ثابتة (٨٠مجم/١٠٠سم^٣ دم) وعليه فهناك هرمونات معاكسة
كل منهما والآخر أحدهما الأيسولين والآخر الأدرينالين ويزداد إفراز الأدرينالين أثناء
الانفعالات والحزن والقلق والخوف والخطر وهذا يؤدي لانقباض جدر الأوعية الدموية
وارتفاع ضغط الدم ومرة ضربات القلب وتنشيط تحويل الجليوكوجين للمعرض لسكر
ينساب بالدم وكل هذا يمد الجسم بمزيد من القوة وتعبئة ليواجه حالات الخطر.

الغدة النخامية Pituitary Gland

أهم غدة لاقنوبه بالجسم فتفرز عدد كبير من الهرمونات وتسيطر على نشاط وإفراز كثير من الغدة اللاقنوبية الأخرى وتقع عند قاعدة المخ وتستقر بمنخفض عميق بالجسم كله وتتصل بالمخ بواسطة عنق وتتركب من فصين أمامي وخلفي وكل فص يفرز هرمونات لها وظائف مختلفة.

الفصل الأمامي:- ويفرز الهرمونات الآتية:-

١- هرمون النمو:- وسيطر على نمو الجسم وقد يحدث نقص أو زيادة فسي إفرازاته والنقص يؤدي إلى نقص نمو الصغار ويصبحوا أقزاما خاصة عند حدوث للنقص في سن مبكرة ويحدث تخلف عقلي وعدم نضج الاعضاء التناسلية وإذا نقص الإفراز بعد سن البلوغ تضمن الأطراف وتضخم.

للزيادة: قبل البلوغ يتحول الصغار إلى عقالقة وتتمو العظام نموا غير عاديا ويصل طول الشخص $2\frac{1}{2}$ م أما بعد البلوغ فالضرر موضعي فقد تتأثر عظام الرأس واليدين والقدمين دون تأثير على جذع الانسان ولا على اطرافه وهي حالة "كرومجاليا" واعراضها زيادة حجم الرأس ولمو زائد بعظم الجهة والفك وتضخم اليدين والقدمين.

والانسولين أهمية في تكوين جليكوجين للكبد من الجلوكوز وبالتالي تحويل السكر لدهن هي عملية Lipogenesis عبارة على دوره في عملية البروتينات من الأحماض الأمينية ونسبة السكر الطبيعية ما بين ٨٠-١٢٠ مجم جلوكوز/١٠٠سم^٣ دم وتنخفض قليلا قبل الاقطار وترتفع بعده لتصل إلى ١٥٠ جم/١٠٠سم^٣ نتيجة امتصاص المواد المهضومة من الامعاء الدقيقة وعندئذ يقوم الكبد حالا بمساعدة هرمون الانسولين بإستخلاص السكر الزائد وتحويله إلى جليكوجين "النشا الحيواني" ويترسب في خلايا الكبد والفضلات وعند زيادة الجلوكوز يتحول إلى دهن مخزون تحت الجلد وحول الأعضاء الداخلية.

وأحيانا ترتفع نسبة الجلوكوز بالدم إلى ١٨٠ جم/١٠٠سم^٣ ولايستطيع الكبد أو العضلات أخترتها خاصة البنكرياس الكسول ويترلخي في أداء وظائفه لذا يتخلص الجسم من السكر الزائد عن طريق الكلية فهرم السكر الزائد في البول.

وعليه فمرض السكر البولي D.M. لا يستقيون من الكربوهيدرات المهضومة بأجسامهم وعليه يشعرون دائما بالجوع وهناك نوعين من السكر:-

١- النوع الأول يحدث في سن مبكرة نتيجة ضعف البنكرياس والعلاج بحقن المريض بالانسولين.

٢- النوع الثاني يحدث في سن متأخرة بسبب السمنة ومطسوم أن $\frac{1}{4}$ الأوزان الثقيلة مصابون بمرض السكر و ٧٠٪ من مرضى السكر مصابون بالسمنة ولكن ليس كل بدين مريض بالسكر. وبالرغم من أن السمنة تؤدي لاجهاد غدة البنكرياس لكن هناك عوامل أخرى تؤدي لفضل هذه الغدة في أداء وظيفتها في إفراز الأنسولين وهي:

١- إصابة البنكرياس بالتهاب فيروسى أو كيميائى أو استئصال ورثى لدى الشخص البدين.

أن الاحصائيات تشير إلى أن $\frac{1}{2}$ مرضى السكر يمكن علاجهم عن طريق تنظيم الغذاء والرياضة وعلى مريض السكر مراعاة الآتى:-

١- تصحيح وزنه بالنسبة لعمره مطوله وجهه.

٢- وقف فقدان السكر فى البول.

٣- تناول طعام مقبول يتفق وعاداته الغذائية مع أداء وظيفته اليومية وعليه أن يقلل من النشويات فى طعامه ويتناولها على مرات عديدة بدلا من مرة واحدة والإكسال من السكريات والحلوى والمرببات والمشروبات الغازية وزيادة كمية البروتينات مثل اللحم والسكك والدجاج والحبوب والبيض بكثرة لتعويض نقص النشويات.

٢- الهرمون المنشط للغدة التناسلية:-

يتحكم فى نشاط الغدة التناسلية ويحفزها على إفراز الهرمونات الذكرية والأنثوية ونقص الافراز يؤدي لنقص نضج ونمو الغدة التناسلية وزيادة افرازه يؤدي إلى الاسراع والتبكير فى نمو ونضج الغدة التناسلية مما يؤدي لنضج طفل جنسيا وهو فى سن الخامسة.

٣- الهرمون المنشط للغدة الدرقية:-

يحفز هذا الهرمون الغدة الدرقية على النشاط ونقصه بسبب ضموها.

٤- لهرمون الحافز للغدة الكظرية:- يعمل على تنشيط الغدة الكظرية ونقصه يقلل إفراز هرمونات الغدة الكظرية وزيادته يؤدي لفرط إفرازها.

٥- الهرمون المنشط للغدة اللبئية:- يحفز الغدة اللبئية بالثيين لافراز المرشح لبنا أكثر.

هل تعلم ؟

رسالة دكتوراه تحذر:

هرمونات نمو الحيوانات والدجاج تسبب السرطان والجلطات وضعف الذكورة لن استخدام الهرمونات فى زيادة نمو الحيوانات والدواجن شيء خطير حيث يؤدي إلى لحداث النجحة الصدرية وتكوين جلطات وهشاشة العظام وخلل فى فسيولوجى مراحل النمو والبلوغ لدى الأطفال علاوة على التأثير السرطانى وضعف الذكورة من الرجال.

رسالة دكتوراه للباحث الطبيب البيطرى ابراهيم الشوربجى محمد معهد بحوث صحة الحيوان ونشأه الباحث فى رسالته عدم استخدام الهرمونات والتشديد على الموانئ لمنعها من دخول البلاد ولتحصن النورى والمستمر فى المعازل والرقابة الادارية والبيطرية على مزارع الدواجن.

جدول يوضح الغدة والهرمون والوظيفة

الغدة	الهرمون	الوظيفة
النخامية	هرمون النمو - هرمون منظم لافراز الغدة الدرقية ومنظم عمل الغدة التناسلية	نمو العظام - يحث الغدة الدرقية لافراز الهرمونات، يحفز التناسلية لافراز هرموناتها
الدرقية	هرمون الثيروكسين	ينظم عملية لامتصاص الغذائى
جار الدرقية	هرمون الباراثورمون	ينظم نسبة الكالسيوم والفسفور بالدم
الكظرية	الكورتيزون	يزيد قدرة مقاومة الجسم
البنكرياس	الانسولين والجلوكاجون	يهيئ الجسم للمواقف الحرجة
الخصية	التستوستيرون	تنظيم نسبة السكر بالدم
		تنظيم ظهور خصائص الجنس للذكور
المبيض	الاستروجين والبروجسترون	تنظيم ظهور خصائص الجنس للثنيات

الهرمونات والسمات الشخصية:-

تلعب الهرمونات دورا كبيرا فى صحة الجسم عامة ومثال ذلك الانسولين الذى يؤدى نقصه بسبب الأمراض البدنية والنفسية إلى السكر . D.M. يؤثر على جميع أجزاء الجسم من قشرة الرأس حيث يؤدى لتساقط شعر الرأس والصلع وإصابة العين بالكتاراكتا "المياه البيضاء" وتساقط الأسنان ثم مشاكل القلب والشريان التاجى وقرحة المعدة والأمعاء والأتى عشر وكذلك التأثير على الكبد والكلىتين والعظام وما إلى غير ذلك من المشاكل الشخصية عن السكر.

وكثير من هذا فحين الهرمونات تؤثر على خصائص شخصية الفرد لأن افرازات الغدة فى حالة توازن تبين عليها الغدة النخامية وعند نشاط افراز الهرمونات تحدث مشاكل صحية للإنسان.

وقد أعلن العالم "برمان" أن الهرمونات لا تؤثر فقط على الشخصية محددًا لها بل وتجاهاتها بل هي العامل الأهم في تصنيف النمط الاجتماعي وتقرير السمات المميزة لمختلف الشخصيات.

أن الإنسان مزيج من الخير والشر والملوك البشري في عمومه توازن وتكيف مع البيئة فإذا اختل توازن الفرد الهرموني في عدة أو أكثر بدلت الأعراض النفسية المختلفة في الظهور ثم انعكست على النشاط العضوي لها فتكون هذه الشخصية السيكوباتية "غير السوية".

أولاً: الشخصية الكظرية:-

وتتطلب عليها آثار الغدة الكظرية "غدة الطوراي، والأزمات المفاجئة" وتفرز قشرة الغدة الكورتيزون وزيلته قبل الولادة تسلي للذكر صفات أنثوية كبيرة والعكس للأنتى وزيلته أثناء الطفولة تجعل بظهور أعراض المراهقة ولزيادة اللاحقة في نشاط هذه الغدة تؤدي لظهور الشعر بمنطقة الشارب واللحية وخشونة الصوت بالأنتى. أما الأدرينالين الذي تفرزه منطقة النخاع Medulla فيؤثر على الجهاز العصبي السمبثوي عند الصدمات والطوارئ. وسبب كل التغيرات البدنية أثناء الخوف والغضب ويساعد على الهرب أو القتال.

وتتميز الشخصية الكظرية بالقدرة الملحوظة على التفاعل السريع والاستجابة المرتجلة خاصة عند مواجهة الاخطار ومن أمثال المصابين بها العبارة ورود النظم الاجتماعية ولصاحب النظريات العلمية. أن الأنتى الكظرية حتى لو كانت مكتملة الأثوة لا تستطيع اخفاء الذكورة النفسية "قفاء المسترجلة". أما المصابون بنقص كظري فيتميزون بالتردد والخوف والعزم الواهن وعدم القدرة على التصميم والاصل بالتعب لأقل جهد ومعظم حالات الصدمات النفسية تكون بين هذا القسم لأن الأدرينالين لا يفرز بوفرة لمواجهة المواقف المتأزمة السريعة لانهم للنهزميون ومدمنى المخدرات.

ثانياً: الشخصية النخامية:- تتحكم الغدة النخامية بإفرازها زيادة أو نقصاً في خصائص هذه الشخصية ولهذه الفترة فسان أمامي يفرز صفات الرجولة كالفتوق لذهنسى والعزم وبعد النظر والإتزان الانفعالي وزيادة إفرازه تؤدي إلى حيوية دافئة وعضلات قوية وضبط النفس وعند نقص إفراز الهرمونات يصاب الفرد بالتعب ويميل للرعاية والدعة ويصبح بدنيا مبتدأ أو تظهر عليه الاضطرابات الجنسية وقد ينزع لجنسه لاشباع حاجتيه. ويقرر النص الخلفى صفات الأثوة كرقعة العواطف وسرعة الاستجابة والتغلب الوجدانى والميل والفضول وغرائز الأمومة والجنس وحب الأطفال وسرعة التأثر والانفعال. فزيادة هذا الإفراز بالمرأة يجعلها رشيقة لتوأم ناعمة الجلد واسعة العينين رفيعة الصوت وزيلته بالرجل يجعله قصيرا مستكبرا وزيادة كبيرة بالرأس.

ومن هذا الفريق يخرج لشعراء والنوابع والموسقيون وعدد انحراف الغدة النخامية عن نشاطها في الطفل يشب وبه نزعات الانحراف والجريمة والسلوك اللاسوى ومنهم المجرمون بالفطرة. وقد تناول علم الاجرام مثل هذه الحالات كما تناولت بعض مدارس النفس الايطالية والفرنسية هذا الجانب فأصبحت دراسة علم النفس مصحوبة بدراسة عدد وتقدير الهرمونات.

ثالثاً: للشخصية الدرقية:-

تفرز الغدة الدرقية "الثيروكسين" والهرمون يحتوى على ٦٠٪ يود وتقص اليود بالغذاء أو الماء تظهر اضطرابات الغدد (وما يصاحبها) من افرازات ونقص الثيروكسين بصحبة كثرة النوم والاستيقاظ والمصحوب بالتعب والبلادة وتختلف التحصيل العلمى. ويمثل نقص الغدة الدرقية حدوث المرافقة ويحدث العكس فلنشيط بدلا من للتخلف والحيوية بدلا من البلادة. وإذا خملت الغدة الدرقية صاحبها قصر لقامة والميل للبدانة خاصة مع بداية الاربعينات. وعادة ما تقوم غدد أخرى بتعويض الخمول فإذا عوضت الغدة النخامية بالقوة الفزنية تسير في المستوى العادى للفرد وإذا عوضت الغدة للخطرية نقص افراز الغدة الدرقية فالشخصية هوجاء لاتطبخ جماعها حتى لو أيسر عواقب لتفادعه. والشخصية الدرقية مبكر فى استيقاظه ويعمل كل وقته دون كلال ولا ينام إلا متأخر وللشخصية نحيفة البدن قليلة النشاط سريرة الحزم والجسم. ونشاط هذه الغدة قد يصيب الأسنان بالجنون الدورى.

رابعاً: الشخصية التيموسية:- تعطى الغدة التيموسية الطفولة سماتها المميزة ويوزل أثرها بنشاط الغدة الجنسية عند المرافقة وإذا ثبتت هذه الغدة على نشاطها بلا ضمور تطبع للشخصية بسمات الطفولة ورشاقة القولم والصدر الضيق والجلد الناعم وشعر قليل بالنقن.

واصحاب هذه الشخصية ضعاف بدنيا تكوينهم ضئيل وجههم مزهر الدورى ضعيف وحياتهم الجنسية ضعيفة كذابون مشتهرون معتادى الاجرام وتطبيقاً لمبدأ التوازن الذى نهى عليه الغدة النخامية فالغدة الدرقية والنخامية تعيدان التوازن المنشود وتجعل للفرد عقرى أو مفلس أو مشهور.

خامساً: للشخصية الجنسية:-

شخصية غدها الجنسية ضعيفة أو قوية قليلة توزيع الشعر على الجسم "أجرودى" واصحابها يصابون بالشيخوخة المبكرة فينطأ لون جلداهم وينتلمتهم ضئيلة صوتهم عال وتشر هذه الشخصية بالنقص عن أقرانها فتخلق قصصا عاطفية ومغامرات وتصاب أخيراً بالرجسية والانفلاق والانتواء والبعد عن الناس ثم يصاب بالعصاب "الأمراض النفسية" إن طعم الهرمونى يحل شخصيات الطماء مثل "دارون" الذى نادى بالنشوء والارتقاء فهو شخصية نخامية درقية فتشط افراز هاتين الغدتين عند. لذا كان فريسة للقلق

صغيراً لنشاط الغدتين السابقتين. معتل للصحة دائماً لنقص إفراز غدته للكلترية وعليه غضوب ضعيف الرأس وبدناً ولما ضمرت غده الجنسية بفعل الشيخوخة نشطت الغدة الكلترية وتحسنت حالته فأصبح أقل قلقاً وكثيراً هذواً. "لوسكاروا بلد" غلب عليه نشاط الغدة التيموسية فاندفع لمختلف صنوف الاحراف والشذوذ. ودبابيون نخامى للشخصية فزلا إفراز الجزء الامامى ونقص إفراز الجزء الخلفى. وعندما ضمرت غدته للنخامية بجزئها الامامى والخلفى أصبح بدناً وتهارت مطويته وكثرت هزائمه.

وهذا هتار عام ١٩٣٤ عندما نشطت غدته للدرقية فكان نشيطاً يستيقظ مبكراً ويعمل كل وقته معتقداً أن الامكان هم الجنس الأرى "السامى" سريع الحركة سريع اتخاذ القرار يبدأ بتنفيذ حالاً متقلب الأحوال. أما عام ١٩٣٦ فقد نشطت غدته للكلترية وظهرت عليه علامات الأنثى والتفاعل السريع والاستجابة المرتجلة عند مواجهة الأخطار وتسبب فى هزيمة ألمانيا والمحور بنهاية عام ١٩٤٥ لقرارته المرتجلة غير المدروسة.

هل تعلم؟

تفرز الغدة الصنوبرية للكامنة فى المخ هرمون "المالتونين" بكمية مناسبة وهذا معناه أن النوم ادى لانسان طبيعى بلا متاعب وعند نقص إفرازه يحدث الأرق.

ويختلف إفراز هذا الهرمون خلال أوقات الليل والنهار وهو اختلاف يرجع إما إلى استجابة لضوء النهار أو عن طريق ساعة بيولوجية غامضة تتحرك عقاربها وفق دورة يومية منتظمة ثابتة.

تم قياس الهرمون فى الأطفال وتبين أن مستواه بدم الأطفال يرتفع إلى ٣٠٠ ضعف نسبته نهائياً بينما يصل ارتفاعه عند البالغين إلى ١٠٠ ضعف ثم ينخفض عندما يصلوا بالأرق وكبار السن إلى ٣٠ ضعف. وهذا معناه أن الأطفال ينامون أطول ثم تقل نسبة النوم عند البالغين لتصل لحددها الأولى عندما تجاوز ٥٠ عام وتواصل نقصها إلى من تعدى ٧٠ عام.

- عرف العلماء أن اللاتونين كهرمون يفرز بقليل نهاراً وكثرة ليلاً بحيث تعادل نسبته بالنوم ليلاً ١٠ أمثال نسبته نهاراً.

١- للعمل الليلي يقيأ يؤدي لتغير كمية المالتونين علاوة على الاجهاد النفسى والعصبى.

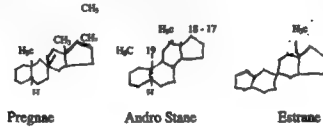
٦ آلاف مصر فى فرنسا بسبب الهرمونات:-

يتراوح عدد المعمرين الذين تتجاوز أعمارهم ١٠٠ سنة بفرنسا مليون ٥٠٠٠-٦٠٠٠ شخص من بينهم ١٠ سيدات ورجالاً تزيد أعمارهم عمل ١٣ عام. ومن المتوقع أن يبلغ العدد ١٨,٠٠٠ شخص فى عام ٢٠١٠، ١٠,٠٠٠ شخص فى ٢٠٢٠ ويؤكد الاختصاصيون فى أمراض الشيخوخة أن فرنسا تمثل المرتبة الثالثة بعد اليابان وهونج كونج فى قائمة الدول التى يعتبر سكانها الأطول. ويوضح البروفيسور "بوليو" مكتشف الهرمون المقاموم

للشوخوخة أن الهدف هو إطالة العمر ولكن بآل نسبة من الأوجاع وقد نجح الهرمون الذى اكتشفه فى تضيق مساحة الأعم ونصح بتأجيل الإطباء وتعليمهم كيفية التعامل مع الممنين خصوصا عد بلوهم من ١٠٠ علم ومليدها ولكد ضرورة تدريس هذه المعلومات لطلاب الطب والاطباء غير المتخصصين.

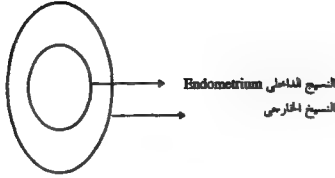
هرمونات الجنس Sex Hormones

نوجد هذه الهرمونات فى أجسام الحيوانات وتسمى هرمونات الجنس الطبيعية وهى من نوع الإسترويدات وتحتوى على سيكلوبنتا فينانثرين والحلقة الخماسية أفينانثرين



المخاطر:-

ان العلاج الطويل بالاستروجين يسبب السرطانات الخبيثة للنسيج الداخلى للرحم Endometrial Malignant Endometrial Changes وكذا السرطان فى مرحلته الأولى Hyper Plasia للنسيج الداخلى للرحم. وهذا ينشأ ايضا عد التعرض اليومي إلى ثنائى إيثل ستلبيستول Diethyl Stilbestrol. كما أن سرطان المهبل Vagina وعنق الرحم Cervix يحدث للشابات فى سن صغيرة عد تعرض لمهاتهم وآباتهم لنفس المركب سالف الذكر أو الاستروجين غير الاسترويدات. والسيدات التى تعالج بالاستروجين من الجائز أن تشكو من اضطرابات الحيض والتهرع Nausca والصداع وتتشأ نفس الأعراض عد لتعرض المهلى للاستروجين الطبيعى أو المخلوق وجوب منع الحمل Oral Contraceptive. أن مرض زيادة كمية الدم بالحيض Metrorrhagia لوحظ بين السيدات العاملات كما أن قلة كمية الدم بالحيض وهى مرحلة على التقيض من الحالة المسالبة Menorrhagia يحدث بالسيدات العاملات للمصابات بمرض Endometrial hyperplasia (زيادة طبقة أو نشاط الأنسجة المبطنة للرحم). والسيدات فى سن اليأس Menopausal Women عد تعرضهم لمركب ثنائى إيثل ستلبيستول يؤدي إلى نزيف



abnormal Uterine Bleeding يزف طبيعي يزف رحم غير طبيعي

وهذا يؤدي بدوره إلى شك في سرطان جسم الرحم كما أن الأعراض الآتية:
 زيادة إفراز دم الحيض والتهوع - الصداع تختفي بعد عدم التعرض لمركب داي إيثيل
 ستيلستيرونول. كما أن زيادة البروجسترون ومن المحتمل أن يؤدي إلى زيادة الوزن -
 زيادة حجم الثدي - سقوط الشعر Acne ووجع الثدي Mastalgia وتكرار التهاب المهبل
 بميكروب الونيليا (نوع من الفطريات) كما أن السمية تصاحب الأعراض سالفة الذكر.
 وكذا فقد القدرة على الاتصال الجنسي Loss of Libido عدم قدرة الكبد على تمثيل الغذاء
 لصابة الكبد بالحصوات المرورية. Cholestatic Liver Damage وكذلك لصابة المرورة
 بأى مرض صفراوي.

الآثار السلبية Chlosme المنعكسة للاندروجين في حالة النساء:-

Adverse Effects of Androgen in Women

أن الغشاء المعرض مهيناً للاندروجين يظهر عليها التهوع والتورم لإمتلاء الجسم
 وزيادة الوزن وبعض المظاهر الثانوية للرطوبة وسقوط الشعر والصلع وظهور الشعر في
 منطقة الذقن Hirsutism (نمو الشعر في منطقة الوجه ودرجات متفاوتة في الجسم كله)
 وغلظة الصوت وزيادة حجم البظر وزيادة الميل الجنسي وعندما يزيد التعرض يحدث عدم
 انتظام الدورة الشهرية ونقص عدد مرات الحيض أو غيابها (إنعدامها) وصغر حجم الثدي
 ولتشخيص التأثير في العوامل الأخرى المسببة لهذه الأعراض في السيدات يجب أن تكون
 ضرورية لأن هذه الأعراض قد تكون نتيجة من بعض الأمراض مثل أورام الغدة المفرزة
 لهرمون الذكورة Andrgon Secreting Tumours أو زيادة نشاط كثافة المبيض أولغدة
 الكظرية Adrenalin Glands أما الاندروجين المتعاطى عن طريق الفم Alylated
 Androg ويصيب التسمم الكبدى Hepata-toxic. أن عدد كبير من السيدات اللتي تتعاطى
 حبوب منع الحمل لمدد تزيد عن ٢٠ عام قد أثبتت الدراسة الطبية اللتي تمت عليهم زيادة
 فرص تكون أورام حميدة وسرطان الجلد والأورام الخبيثة وبشور خبيثة Malignant
 mela noma وقد وجد هذا المرض عند السيدات مستخدمات حبوب منع الحمل لفترات
 طويلة.

كما أن منع الحمل عن طريق الحبوب من الممكن أن يظهر مشاكل في عمليات التمثيل الغذائي خاصة نقص قدرة الكبد على تمثيل الكربوهيدرات كما هو واضح لدى مرضى السكر أو زيادة معدلات الكوليسترول والدهون الثلاثية وزيادة ضغط الدم.

وهناك آثار جانبية ضئيلة مثل الشكوى من القسوف وعدم الراحة Irrit ability أو لاحتباط وتغيرات في المزاج الجنسي والتقيؤ Nausea والصداع Headache والصداع النصفي Migraine وزيادة تكوين الصبغات بالجلد والاحتفاظ بالسوائل وعدم إنتظام الدورة الشهرية وزيادة الدوالي ومشاكل معوية ومن الممكن أن يحدث العقم. وفي حالة غياب معامل الخطورة (زيادة نسبة الدهون في الدم) فيحدث مرض السكر وارتفاع ضغط الدم والسمنة ولتتخون فكل هذه الأمور ساقفة الذكر تؤدي إلى مشاكل ضئيلة بالنسبة للشابات غير الحوامل. وكل هذه الأمور ساقفة الذكر تشير إلى التأثيرات المعاكسة للحبوب الخاصة بمنع الحمل التي يجب أن نظل للفحص الدوري الطبي.

التأثيرات السلبية المنعكسة للاستروجين على الرجال:-

فقد الشهية والتفريع (غمة النفس) والقيء والأوديميا (الورم) ومرض التأتث أو الأثوثة المتمتعة بزيادة حجم الثدي أو الأرداف من ناحية واحدة أو من الناحيتين وزيادة الصبغات في الدائرة المحيطة بالحلمة Areolae ألم الحلمة Tenderness of Nipple بإفراز أو بدون إفراز. انخفاض في الرغبة الجنسية ومشكلة في الانتصاب Erection مصحوبة بـ أو عدم تأثير على الأعضاء الجنسية الثانوية (للبروستاتا - الصوت - للشارب - للحية) وقد يقود ذلك إلى العقم عن طريق منع تكوين الحيوانات المنوية. إن زيادة إفراز الاستروجين بالبول والتشخيص التفريقي لهم في حالة الرجال المرضى لهرمون الاستروجين مهنيًا ضروري للكشف عن أي أورام بالثدي. الأعراض الأثوية وقد تظهر أعراض لثوية لثدي-الأعضاء التناسلية والأرداف التهاب الجهاز التناسلي الأنثوي Oxa Comastia ونتيجة للنقص الوظيفي لبعض الأعضاء المسئولة عن تمثيل الاستروجين مثل الكبد والكلية أو زيادة إفراز الاستروجين الداخلي عن طريق الأورام في الغدة النخامية Pituitaryg. أو الكظرية أو أورام الخصيتين. أو زيادة إفراز "جوندوترويين" أو هرمون "برولاكتين" بأورام الرئة وأمراض الغدة الصماء Endo Crinopathies من المحتمل أن تكون مصحوبة بالأمراض الأثوية وأعراضها.

أن تحويل لاندروجين إلى مستروجين يضر حدوث الأعراض الأثوية التي تبدو على الرجال في حالة هرمونات جوندوترويين والاندروجين التي تحدث في الرجال. وبعض الأدوية (سبيرونولاكتون) ويجلبيليس ويستخدم لتنظيم ضربات القلب، تحدث بعض الظواهر الأثوية شأنها شأن زيادة الاستروجين ويجب أن نأخذ في الاعتبار مظاهر الأثوة الفسيولوجية التي تحدث في الولادة أو فترة المراهقة أو في السن الكبير (تقدم العمر) أو

زيادة البروجستون في الرجال له نفس التأثير في السيدات كما انه من الممكن أن يمنع تكوين الحيوانات المنوية.

التأثيرات المعاكسة للاندروجين في الرجال:-

يمكن أن تسبب تهوع (غمة النفس) - لوديميا (تورم الأنسجة)، وتوقف نشاط الخصية عن طريق وقف الفراز الجانودوتروبيين مع العقم ويحدث التهاب مؤلم في الجهاز التناسلي وزيادة حجم غدة البروستاتا Prostatic Hyper trophy وزيادة نسبة كرات الدم الحمراء في الدم Polycythemia وزيادة مجموعة الاكسيل في الكريون (١٧) يزيد من قدرتها التسممية ومستويات السيروم في اللبارويين والصفات القلوى وترافق انخفاض تزداد هي الأخرى. والعلاج المطول بالاسترويدات الأفضية في بعض الحالات المرضية وبعض الرياضيين لغترات طويلة لتنشيط وحث العضلات يسبب زيادة نشاط خلايا الكبد وتورم الكبد بنوعيه Liver Hyper Plasia and Liver adenomas, Hypatocellular or Carcinoma ووظائف الكبد تستمره وضعها الطبيعي بعد وقف التعرض كما أن الأورام تتراجع لحظيا وليس على الأورام مع انسحاب هذه الاسترويدات.

التأثيرات المعاكسة للهرمونات الجنسية في حالات الأطفال:-

أن نسبة زيادة هرمون الاستروجين في الأطفال لوحظ في الأطفال العاملين بمصانع الهرمونات الجنسية. وزيادة حجم الثدي للذكور Gynacmastia من الممكن حدوث عن الأطفال المولودين الذين تتعرض أمهاتهم مهنيا للاستروجين خلال فترة الحمل. أن مرض Pseudo Pubertas Praecox لوحظ في البنات وأمراض الأئوثة لوحظت في الصبية الذين يعمل أولياء أمورهم في جو أو وسط مشبع أو ملوث للأستروجين ولا توجد قواعد معينة مهنية حازمة لحماية البيئة من التلوث. علاوة على نضوج مبكر للهيكل العظمى في حالة هؤلاء الأطفال. والأطفال المتأثرين ممكن أن يحدث لهم تلوث أو تخصيب لأعضاء الجنس. أن تعرض الأطفال للاندروجين يحدث لهم مراقبة مبكرة Precocious Puberty في الأولاد أما البنات فيحدث لهم تخشب كاذب Pseudo Herma Phroditism ونقص النمو الطولي في كلا الجنسين Inhibition of Longitudinal Growth.

ملحوظة:- في إحدى شركات الأدوية المنتجة لحبوب منع الحمل حدث للنساء غلظة الصوت، شارب ولحية كما أن الرجال زادت منطقة الصدر (تهدد الصدر) وتأت الصوت.

التأثيرات المعاكسة للهرمونات في مرحلة ما قبل الولادة Prenatal of life :-

إن عددا صغيرا من لجنة الأثاث المعرضة قبل الولادة إلى حبوب منع الحمل - التي لها نواتج أفضية أندروجينية أو تعرضت للاندروجين أصبح أعضاؤها التناسلية الخارجية قريب الشبه من أعضاء الذكور أو أصليها بعض للتذكير ودرجة للتذكير تصبح أعلى

عندما يحدث هذا التعرض خلال فترة تكوين الخلية بدخل الرحم Intra uterine life Embrogosal stage of. ان تعرض النساء مستخدمات حبوب منع الحمل للاستروجين فقط أو البروجسترون أسترودجيين من المحتمل أن يؤدي إلى عيوب محددة في الولادة أو إلى زيادة احتمال سوء التكوين الجنى فى الأجيال القادمة Malformation in Genetically predisposed subjects.

إجراءات الوقاية:-

ان بيئة العمل من المحتمل أن تكون ملوثة خلال تصنيع هرمونات الجنس خاصة خلال عملية استخلاص وتنقية هرمونات الاسترويد الطبيعية وطحن المواد الخام ومعالجتها كمشقوق وبلورتها. وجزئيات الهرمونات المحمولة في الهواء من المحتمل أن تدخل الجسم عن طريق الجلد بالاماسة أو الهضم أو التنفس وهذا يؤدي بدوره إلى الحصول السريع فى الكبد. ومحلله الخمول يتخلص عند التناول عن طريق الفم أو الهرمونات الالكولية (ميثيل تستوستيرون ..) كما أن هرمونات الجنس من المحتمل أن تتركز وتبلغ نسبة عالية حتى إذا كان امتصاصها تقطع. وعليه فان الامتنعاص المتكرر لمقايير صغيرة من الممكن أن يضر الصحة ان التسمم بالهرمونات الجنسية من المحتمل أن يحدث فى معظم العمال المعرضين لها وذلك مالم تتخذ لإجراءات الوقاية ولهذا فان قطاع الصناعة أكثر نجاحا عن قطاع لزراعة حيث ان الإجراءات المتخذة لآل عددا وحالات التسمم أكثر عددا. ان إجراءات الوقاية الكافية المتخذة فى قطاع الدوايتات نجحت فى نقص حالات التسمم للحالات بدرجة كافية. وعمليات تلوث الهواء تم عزلها فى الامكن التى تحدث بها بالعمليات المظلمة والامكن (الغبار) المعزولة ومهملت لوقاية الفردية المناسبة (الجوارب - الأفرولات الخالية من الجيوب والتي تتصل بالرقبة واربطة بأرجل الأفرول والحذوة ذات رقبة وقازات مطاط وأضعية رأس ومعدات تنفس ضد الأتربة). كما أن مهمات التفيلل التى تزود العمال بالهواء يجب استبدالها لتزويد مجموعات العمال عد الأمكن ذات الخطورة العالية وعندما يترك العمال الامكن الملوثة فوجب طيهم ان يخلعوا ملابسهم الملوثة ويستحمون تحت دش ويغسلون شعرهم وينظفون أظفارهم ويرتدون ملابسهم الخاصة نظيفة أما العمال المعرضون لأتربة الهرمونات (الميكانيكيون الذين يقومون بتغيير المرشحات فى أنظمة التهوية، فوجب أن يتم تزويدهم بمهمات الوقاية الفردية المناسبة وبالنسبة للملابس الملوثة فوجب غسلها وتنظيفها تماما. أما الملابس الورقية المستهلكة Disposables فيتم حرقها. ويتم غسل القزازات باستخدام الاسيتون أو الميثانول ثم تغسل بالماء وتجفف. أما أجهزة التنفس فوجب تنظيفها قبل اعادة الاستخدام. أما عناصر العمل فوجب أن تتل نظيفة والمنظفات الصناعية للقوية هى أسب مواد الغسيل للملابس والأسطح الملوثة أما الخلاطات وأجزائها المختلفة والأنابيب والأدوات الزجاجية فوجب غسلها بالاسيتون والميثانول فى منطقة مزودة بشفاط Hood أو تحت منطقة مفرغة Vacuum وتتصل جيدا بالنسبة للأدوات البلاستيك فوجب استخدام الميثانول كمطهر ومن

الأهمية بمكان توعية العمال بمخاطر أماكن العمل في مصانع هرمونات الجنس لكسب ثقتهم واهتمامهم في ناقص أمراض المهنة الناتجة عن هرمونات الجنس وعلى سبيل المثال عزل اللقازات المستخدمة خلال العمل عن الأيدي العارية Bare Handed . وعدم حك الوجه أو الأذن باللقازات الملوثة وعدم تلوث أجهزة التهوية بتركها معرضة إلى القرب أو إلقاء الناتج عن التشغيل وكذا عدم للتخزين لدخل أماكن العمل حتى لا تلوث هذه السجائر ثم تلوث الآخرين خارج أماكن العمل. وفي بعض شركات الأدوية يتم تغيير العمال أسبوع في منطقة ملوثة وأسبوعين في مكان عمل مختلف. وفي بعض الشركات الأخرى فإن هذا التغيير يتم عن حوث للتسمم وعند تشغيل النساء فإن عملية الإبدال يجب أن تضع في الاعتبار نظام دورتهم الهرمونية. إن العمال الذين تظهر عليهم أعراض التسمم المزمع عند نسب هرمونات منخفضة بالهواء يجب منعهم تماما من العمل بالمناطق الملوثة. إن كثافة الإجراءات الوقائية يجب فحصها بتحليل كم الهرمونات في الهواء وكذا بالزما العمال والفحص الكليتي.

وقد تم وضع خط أو نموذج إسترشادي صحي صناعي لتجار الاستروجين بالهواء ٠.٥ ميكروجرام/م³ لمدة ٨ ساعات عمل يومي في إحدى الشركات. أما الأشخاص الذين تستدعي طبيعة عملهم الاتصال To Valved بالقطاعات الخطيرة فيجب فحصهم مرة كل ٢ أسبوع. أما الأشخاص الذين لهم صلة غير وثيقة Engaged بالعمليات الدوائية وتصنيعها فيجب فحصهم مرة كل شهر. وعدة مرات لفحص الطبي للموظفين يجب أن يزيد كلما زاد عمر العامل، وثلاث للرجال Feminisation in Men أو تذكر النساء واضطراب الدورة الشهرية Masaulinisation or menstraal disorders in Women يتغير من خلال متغيرات لبيغته وبعض الأعراض تقرر هذا الأمر وهذا يستلزم تغيير مكان العمل. وقبل الحاق موظفين جدد بهذا العمل يجب إجراء فحص طبي دقيق لاستبعاد العمال ذوي الخصامية مثل النموة الحوامل والمصابات بالصرع واصحاب أمراض الكبد على سبيل المثال.

أن التسمم بهرمونات الجنس عموما يتسم بالمكسبة عند توقف التعرض وبالرغم من ذلك فمشهور عدة أو أعولم عدة يجب أن نتقضى قبل غياب الأعراض والظواهر الكليتيكية كلية والعلاج واضح بعد ترك المنطقة الملوثة وظهور مؤشرات مرضية. أن العلاج بالاستروجين مطلوب لبعض الأشخاص الذين تبدو عليهم علامات الاكثرة بعد تعرضهم للأستروجين. وللتدخل الجراحي من المحتمل أن يكون ضروريا في حالات التهاب الجهاز التناسلي الأنثوي المقاوم للعلاج بالهرمونات. أن حقيقة أن بعض حالات التسمم المزمع من المحتمل أن تحدث بالرغم من الجهود الطبية التي تعمل على إختصار التعرض المهني لهرمونات الجنس وتقرر أن يتم العمل بنظام الدورات المظلفة للعلاوة الانتاجية كلها.

٢٩- الصمم المهني

من أخطر أمراض العصر فالضوضاء في كل مكان، في الشارع، في المنزل وفي المصنع تُعدّ مليون ويمكن القول أن ضوضاء العصر تضرّ إنسان العصر.

شدة الصوت : تقاس بالديسبل وهي وحدة قياس شدة الصوت (عدد الضربات أو الاهتزازات لكل وحدة زمن) - يبلغ تردد صوت الإنسان من ٢٥-٢٥٠٠ نبضة/ث وأقصى شدة صوت يمكن سماعها ١٢٠ ديسبل ولكن إصابة الإنسان تبدأ إذا زادت قوة الصوت عن ٨٥ ديسبل ولكن بعض الناس أكثر استعداداً من غيرهم لتقبل الأصابع، لذا يجب تسجيل القدرة السمعية للعامل في كل مصنع به ضوضاء مثل مصانع الغزل والنسيج والساعات والمطروقات والحديد والصلب وورش الحدادة والضخمة والسكّرة مع إستبعاد العامل الذي يعاني من ضعف السمع والسماح له بعمل خفيف.

ملحوظة : مما يزيد من خطورة الضوضاء أن الشخص لا يشعر بضعف السمع إلا بعد فوات الأوان لأن نقص السمع يبدأ بالنسبة للأصوات العالية ثم يشعر العامل بعد ذلك بضعف قدرته السمعية.

أضرار الضوضاء : تنقسم لقسمين : -

(١) الأضرار غير السمعية (٢) الأضرار السمعية.

١ - الأضرار غير السمعية:

أ (ضيق نفسي وتوتر عصبي وتشنجات في حالة الأصوات العالية (أزيز الطائرات وأصوات محركات الدبابات والسيارات الضخمة).

ب) نقص القدرة لذهنية في الأعمال التي تحتاج تركيزاً ذهنياً مثل مصانع الغزل والنسيج (طابع المفازل).

ج) انخفاض الإنتاج وتدهور الحالة الصحية للعامل.

د (زيادة عدد ضربات القلب والإصابة بأمراض القلب وتقرحات بالمعدة والأمعاء وتقلص العضلات.

٢ - الأضرار السمعية:

ضعف القدرة السمعية بعد التعرض للضوضاء لفترة طويلة حوالي عشر سنوات.

ملحوظة من الضوضاء :

١- فحص الطبي الابتدائي وتسجيل القدرة السمعية للعامل.

٢- فحص الطبي الدوري كل ثلاثة شهور.

- ٣- قياس الضوضاء في مكان السمع وتطبيق الاحتياطات الوقائية الهندسية مثلما يلي :
- (أ) وضع مخطط تحت الماكينات لتقليل صوتها أو رفعها عن الأرض.
 - (ب) منع وضع الماكينات في الطوابق العليا حيث إن ذلك يزيد من الذنبية.
 - (ج) تبطين جدران المصانع بمواد ماصة للصوت حتى تمنع انعكاسه.
 - (د) عزل الماكينات المزعجة بمكان مستقل بعيداً عن جو المصنع.
 - (هـ) إقامة حواجز بالقرب من الماكينات لحجز الصوت وتقليل إنتشاره.
 - (و) إستعمال سدادات الأذن أو سماعات الأذن المناسبة لأنها تحمي من الضوضاء وتسمح بسماع صوت المتحدث أما إستعمال القطن والشاش فلا قيمة له.

- ملحوظة: يجوز إستعمال الشمع أو الصلصال المغطى بطبقة من الشاش ويتميز بسهولة تشكيله وبالتالي فهو محكم يناسب شكل الأذن.
- ٤- التوعية بأضرار الضوضاء وإتباع التعليمات الوقائية.
 - ٥- إجراء البحوث والدراسات في مجال الضوضاء للوصول للحلول الأمثل والأسهل.
 - ٦- الترسية للعامل الذي يعاني من نقص القدرة السمعية بعمل خفيف لا يدمر قوته السمعية.

هذه هي بعض التوصيات في الوقاية من الضوضاء في عصر الضوضاء لكي نحتمي جميع الأجهزة الجسمانية التي منحها الله إيانا من خطر الضوضاء الذي يدمر كل شيء ويزداد يوماً بعد يوم لكي يدهم بقوة الأجهزة الوقائية المخصصة للحماية من الضوضاء.

التسمم بالكالميوم

الكالميوم فلز رقمه الذري ٤٨ أما وزنه الذري = ١١٢,٤ ويتميز بصعوبة أخترال أكاسيده نسبياً ويستخدم الكربون كعامل أخترال مناسب لأنه يوجد متحدداً مع عناصر أخرى وليس طليقاً.

ويتأكسد الفلز في الهواء بسهولة ولكن ببطء ويتفاعل مع بخار الماء وليس الماء وهذا يدل على خمول كيمائى نسبى.

إستعمالاته :

في صناعة السبائك وأسماخ اللحام والألواح السالبة بالبطاريات القلوية وكذلك كمانع للصدأ عن الأدوات الحديدية والفللانية ويتم ذلك بتغطية هذه الأدوات بطبقة رقيقة إما بالترسيب الكهربى أو بواسطة الرش المضغوط للكالميوم.

الأعراض : يحدث التسمم بالكاديوم عند تصاعد أبخرته أثناء عمليات الرش وصب المنصهر أو أثناء صناعة سبك الحديد والكاديوم أو رش الكاديوم المحدثى الأيونى على قاعدة معدنية أو لحام الأنودات المطلية بالكاديوم.

إن أبخرة الكاديوم حديثة التولد ذات تأثير شديد على الأغشية المخاطية للعينين والأنف والحنك وعندما يكون تركيز هذه الأبخرة منخفضاً ويستنشقها العامل يتجمع الكاديوم فى جسمه ويسبب التسمم ويحدث التسمم الحاد من التعرض القصير لأبخرة مركزة من الكاديوم. والأعراض هى شعور المصاب بوخز العينين والأنف وضيق للتنفس وسعال وإذا زادت نسبة التعرض يشعر العامل بغثيان وقىء وهبوط شديد. وقد يحدث بعد ذلك ما يسمى بحمى أبخرة المعادن التى تصلبها رعشة وارتفاع درجة الحرارة. وفى الحالات الشديدة يعقب تلك الأعراض تورم حاد بالرئتين ثم الوفاة نتيجة الاختناق. وأحياناً قد يصاب المريض بالتهلب رئوى تنجم عنه الوفاة أحياناً أو الشفاء أحياناً أخرى.

أما حالات التسمم المزمن فالمريض يصاب بإنتفاخ الرئة والأعراض المبكرة غير واضحة ويشكو بعض الأفراد من تهيج مستمر بالأنف والحنك وفقدان حساسة الشم وعند فحص المصابين بالأشعة يظهر إنتفاخ بالرئة لا صلة له بالنزلات الشعبية أو الربو ويعزى للتعرض لأبخرة الكاديوم الذى يفرز عادة بالكليتين ويطرد مع البول.

وعند توقف هذا الإفراز مع استمرار التعرض فللكاديوم يتجمع بالجسم ويصاحب الإفراز الكاديوم بالبول وجود زلال (بروتين) ذو وزن جزئى منخفض (٢٠,٠٠٠ - ٣٠,٠٠٠) ويستدل على هذا البروتين بإستخدام حمض ترأى كلورواستيك أو سلفوسليسيك لترسيبه ووجود هذا البروتين بالبول يؤكد وجود التسمم المزمن بالكاديوم.

أما حالات التسمم الحاد الناجمة عن التعرض لأبخرة كثيفة فالشفاء مؤكد وتام.

الوقاية :

- ١- تركيب ملوح شط للتحلص من أبخرة أكسيد الكاديوم وذلك عند سبك خامات الكاديوم وكذلك صناعة ولحام السبك وتشحيم المعادن المطلية بالكاديوم.
- ٢- وضع بطاقة تحذير على كل المعدات المطلية بالكاديوم.
- ٣- لكشف الطبى الدورى والمستمر مع إستبعاد لحالات المقتبى فيها.
- ٤- العناية بالنظافة الشخصية وتوفير الوسائل الشخصية للنظافة.
- ٥- إستخدام مهمات الوقاية الفردية مثل اللقاع وكذا اللقازات والأخذية الطويلة لحماية الجهاز التنفسى من الأبخرة المتصاعدة.

التسمم بالفانديوم

فلز رقه الذرى ٢٣ وزنه الذرى ٥١ يتميز بصعوبة اختزال أكسيديه بواسطة الكربون الذى يعد أنسب عامل اختزال، ولا يوجد طليقا بل متحداً مع غيره من العناصر وهو خامل من وجهة النظر الكيميائية، وقد اكتشف علم ١٨٣٠ ومن السير الحصول عليه فى صورة نقية حتى بكميات صغيرة وذلك لقليلته الشديدة للأكسدة وارتفاع درجات الحرارة العالية اللازمة لمثل هذا التفاعل.

ويوجد لفانديوم فى النباتات الأرضية ومياه البحر وعلمى البحار والأحجار الرخوة وزيت البترول الخام كما يوجد فى دم بعض الحيوانات البحرية وخيار البحر به ١٠٪ فانديوم فى صيغة خلايا الدم. ونسبة وجوده فى زيت البترول الفنزولى ٤٥٪ والإيراسى ١٤٪ والأمريكى ٥٪ (كاليفورنيا) ٢٢٪ (أو كلاهما). وصلب الكروم وفانديوم سبيكة معروفة تقاوم الجهود الشديدة وتدخل فى تركيب عموذ كردان السيارات.

وهذا ٢٠ طن من خامس أكسيد الفانديوم تستخلص من المناجم المتجمع على أسطح السخانات وألياف الدخان بالبواخر التى تستعمل بترول فنزويلا والمكبك.

وخامس أكسيد الفانديوم يستعمل كعامل مساعد فى أكسدة النفتالين المستعمل فى صناعة حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.

الأعراض :

نشأ تنظيف الفلايات التى يستعمل البترول فى تسخينها لإزالة السناج من فوق الجدران المبطنه بالطوب وألياف للتسخين يصاب العمال بالآلام ووخز العينين وضيق التنفس وآلم صدرى ومرارة فقلت القلب عند بذل أى مجهود ونوبات سعال مصحوبة بكثرة الإفراز وأحيانا تكون هذه الإفرازات دموية ويبدو اللسان مصبوغا باللون الأخضر المائل للسود.

وتبدو ملتحة العين ملتبهة مع إفراز صديد وتصاب الأيدى والأصابع برجفة ويستطيع الطبيب تمييز لغط رئوى بكثا الرئتين وتحث الوفاة من الإتهاب الرئوى فى الحالات الشديدة.

الوقاية :

- ١- كل العمليات الصناعية المتعلقة بالفانديوم آلية ومغلقة.
- ٢- ارتداء مهمات وقاية واقعة ضد الغبار.
- ٣- توقيع الكشف الطبى باستمرار وتصوير الصدر بثلاثة X قبل الإلتحاق بالخدمة واختبار حساسية الجلد بواسطة حقن ٢٪ فاندات صوديوم تحت الجلد.

٤- يتم تنظيف الغلايات بحيث يبقى العامل خارج غرفة الاحتراق مع استعمال أنبوبة طويلة تكفع هواء مضغوط للتنظيف مع دفع الباب بعيداً لدخول المدخن بواسطة مرواح تولد تيار هوائي قوى.

الأمّن الصناعى والماء

”وأفزلنا من المعصرات ماءً أشجلاً لنخرج به حياً ونبتاً“ **صدق الله العظيم**

(سورة النبا)

يعتبر الماء من أكثر المذيبات شيوعاً وأخصبها ثمناً ويتميز بتجمع كل ثلاث جزئيات عند درجة الصفر المئوى $(H_2O)_3$ وعند درجة ٤ م يتميز بتجمع ثنائى $(H_2O)_2$ ، أما عند درجة الغليان (١٠٠ م) فيتميز بتجمع أحادى H_2O والماء سائل عديم اللون والطعم والرائحة ويتميز بدرجة غليان عالية إذا ما قورن بالمذيبات الأخرى ويرجع السبب فى ذلك إلى وجود الرابطة الهيدروجينية ووصولها لدرجة الغليان = ١٠٠ م.

ويعتبر الماء العادى ماء يسر فهو يخلو من الأملاح المعدنية الذائبة وبالرغم من ذلك فإنه يحوى بعض الأملاح التى تكسبه طعماً مقبولاً.

لما الماء الصّار يتميز بوجود أملاح البيكربونات لعنصرى الكالسيوم والمغنسيوم فى حالة الصّار المؤقت.

الصّار الدائم: يتميز بوجود كلوريد وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم.

الصّار العام: ويشمل كلا النوعين السابقين.

يتم التغلب على الصّار المؤقت بالغليان.



يتم التغلب على الصّار الدائم باستخدام كربونات الكالسيوم الذى يضاف للماء مع الغليان.

ويلاحظ أن استخدام الماء الصّار فى الغلايات يؤدى لتكون المركبات الأكثر وفراً للمعادلات التالية :



ووجود كبريتات الكالسيوم وكربونات الكالسيوم والمغنسيوم غير الذائبة علّاقة على بعض السيليكات والشوائب الأخرى تكون قوماً بينها قشرة صلبة متماسكة على الجدران

الدخالية للغلايات تقلل من عملية للتبادل الحرارى كما أنها تتسبب فى حدوث تشقق فى جدران أنابيب التسخين وإستمرار ترسب هذه المواد يؤدى فى النهاية لإتسداد أنابيب التسخين مما قد يسبب انفجار الغلاية، لذا يستخدم ملح فوسفات ثلاثى الصوديوم محلوله كإحدى الطرق لتقليل الترسبات الناتجة :



فيتم التخلص من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم الموجودة فى الماء العسر وقد يستخدم لح آخر من أملاح الفوسفات الصوديومية يسمى ميتافوسفات الصوديوم وينتج من صهر ميتافوسفات الصوديوم وصب المصهر على سطح حديدى فتكون قشور زجاجية من هذا الملح الذى يستخدم بكثرة فى مصانع الصوف الغسيل حيث أن أملاح الكالسيوم الموجودة فى الماء تكون "مستبرات الكالسيوم" مع الصابون وهذا الملح الذى يلتصق إتصاقاً بالصوف ولا يمكن إزراعته من خيوطه ولكن يستخدم هذا الملح كمن إزراعته من الأصواف.

ويمكن إستخدام فوسفات لحدى الصوديوم $\text{Na}_2 \text{H}_2 \text{PO}_4 \cdot \text{H}_2 \text{O}$ لإزالة عسر الماء والتخلص من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم.

المياه الجوفية

المياه الجوفية هى المياه الموجودة على أعماق تحت سطح الأرض وتنتج من سقوط الأمطار أو تسرب مياه الرى الزائدة أو مياه المسطحات المائية المجاورة لتتألف الصخور بالماء الأرضى.

مصادر ملوثات المياه الجوفية:

- ١- بقاياات المخصبات.
- ٢- المبيدات.
- ٣- مياه المجارى المتسربة إليها خلال حبيبات التربة.

تحتوى المياه الجوفية على كميات لا بأس بها من بيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم وكبريتات الكالسيوم والمغنسيوم والتلوث يزيد من كمية الملوثات فى الماء الذى يحدث إضطرابات هضمية إذا شرب وكذلك تسببها فى حالة زيادة الملوثات.

تلوث الماء WATER POLLUTION

المياه تعبير المقصود بها المياه السطحية والجوفية، والماء الملوث هو الماء الذى يحتوى على أى مواد غريبة مثل المواد الصلبة العالقة أو المواد العضوية أو غير العضوية الذائبة أو البكتيريا والطفيليات أو الطحالب.

مصادر ملوثات المياه :

المخلفات البشرية، المبيدات الحشرية، المخصبات، مخلفات المصانع، البترول.

المخلفات البشرية :

زيادة النمو السكاني يؤدي لزيادة المخلفات البشرية لذا يراعى الآتى:

- ١- عدم التبول والتبرز فى مياه الأنهار والقرع لأن ذلك يؤدي لإنتشار الأمراض كما أنها تغير المياه السطحية وتغطيها غير صالحة للإستهلاك الأدمى.
- ٢- عدم رمى العوالمات والقنادر المعلقة على مسافات قريبة من مأخذ الماء.
- ٣- توعية الفلاحين بعدم غسل الملابس ولوالى الطعام فى مجارى المياه.
- ٤- عدم السماح بإلقاء القاذورات والحيوانات النافقة.

هذه العوامل السابقة تؤدي لأن يكون الماء غير مستساغ من ناحية اللون، والطعم والرائحة ويسبب اضطرابات هضمية وإسهال وأمراض نحن فى غنى عنها.

المبيدات الحشرية: تستخدم فى قتل الحشرات الزراعية أو المنزلية ويؤدى ذلك لتلوث المياه وإلحاق الأذى المائية وتعمق كثير من الحيوانات التى تشرب مياه القنوات عقب رش المزارع القريبة بالمبيدات.

المخصبات: يلجأ الفلاح المصرى دائما لتسميد أرضه بكميات أكبر مما تحتاجها من الأسمدة والمخصبات بغية زيادة المحصول لكنه لا يعلم أن هذا يضر أرضه فكل شيء إذا زاد عن حده إنقلب ضده، لذا يصل الزائد منها إلى المياه السطحية ويلوثها وتؤدى لزيادة إلى إزدياد كمية الطحالب وغيرها من النباتات الضارة التى تكسب الماء طعم ورائحة غير مقبولتين.

نفايات المصانع :

تلقى المصانع نفاياتها فى مياه الأنهار والبحار وهذه للنفايات حامضية أو قلوية أو سامة وكلها ذات تأثير ضار على الكائنات الحية وخاصة الكائنات المائية (الأسماك والفقاع) وقد طالما الأهرام فى عهده يوم ٧٩/٤/١٥ من جريدة الأوزيرفر البريطانية أن إحدى مصانع البلبان التى تستخدم الزئبق فى الصناعات الكيماوية قامت بإلقاء المخلفات الصناعية فى إحدى الأنهار (خليج ميناماتا) وأدى شرب سكان المنطقة لهذه المياه الملوثة لإصابتهم بالشلل ثم وفاته بعد صراع طويل مع الداء الضال.

كما أن الكثير من المصانع المصرية تلقى مخلفاتها فى مياه المصارف والأنهار القريبة ونهر النيل وهذا يؤدى لتلوثها وخاصة الأسماك التى تصيب أكلها بالسم.

البتترول: تعتبر ناقلات البترول والمغن والبولفر مصدر خطر داهم على المياه السطحية فهي تلقى للماء والمخلف في مياه الأنهار والبحار وقناة السويس مما يؤدي لتلوث المياه وتنفق أعداد كبيرة من الأسماك فتصبح مصدر خطر على أكلها والخطر كل الخطر عند غرق نفقة بترول مما يؤدي لتلوث الشواطئ البحرية ونفوق الأسماك والكائنات البحرية وتهدد أبحاث ضخمة في هذا المضمار من أجل التغلب على هذه المشكلة.

تلوث البيئة المائية WATER POLLUTION

مصادر تلوث البيئة المائية:

- ١- صوبات لتصنيع.
- ٢- المخلفات المنزلية.
- ٣- المصارف الصناعية.
- ٤- المياه المستهلكة في المدن.

تسرب الملوثات وانتقالها في البيئة المائية :

تتحرك المادة خلال النظم المائي بالتدفق أو بالحمل، وتشتت بالانتشار أو الاختلاط، وقد تتحلل المادة في أثناء انتقالها من المصدر إلى المصرف أو إلى المستقبل (الإنسان والحيوان والنبات)، أو تتحول إلى صور كيميائية وفيزيائية أخرى بواسطة عمليات كيميائية أو بيولوجية أو فيزيقية.

تحتوي المياه العادمة على المحتويات الآتية :

أ (مكونات غير عضوية: تشمل أيونات مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الألمنيوم، الكالسيوم، الماغنسيوم، الكالوريد، النيتريت، البيكربونات، الكبريتات، الفوسفات.

ب) مكونات عضوية: ومن أهمها الكربوهيدرات، الأحماض الأمينية والدهنية، وأحماض ذاتية، وإسترات، والمنظفات الصناعية، والسكريات الأمينية، والأميدات.

جـ) جسيمات: الجسيمات وبالأخص الغروية منها تمثل جزءاً كبيراً من الملوثات، وتتباين هذه الجسيمات تبايناً واضحاً في الحجم والشكل والكثافة وغير ذلك من الخواص الفيزيائية، وفي درجة التركيز، وفي الخواص الكيميائية والبيولوجية وتلعب الجسيمات العالقة في المياه العادمة دوراً كبيراً في نقل المبيدات مثل الـ د.د.ت. وانتشارها في الماء، فهي تترسب مثل هذه المبيدات على سطحها وتنتقلها من مكان إلى آخر، كذلك تستطيع هذه الجسيمات أن تربط مواد مختلفة ببعضها بحيث يمكن أن تصبح مركز لنمو البكتريا.

ملوثات المياه العادمة :

تختلف شبكات معالجة المياه من مكان لآخر باختلاف المياه العادمة، وبعض الاعتبارات المحلية الأخرى، ولكن الملوثات العادمة المطلوب إزالتها تقع فى أربع مجموعات رئيسية هي :

- ١- مواد صلبة عالقة.
 - ٢- مركبات عضوية ذائبة.
 - ٣- مركبات غير عضوية ذائبة.
 - ٤- مغذيات للنبات (النيتروجين والفوسفور).
- هذا بالإضافة إلى البكتريا والفيروسات والطفيليات المختلفة التى قد تتواجد فى المياه العادمة.

١- المواد الصلبة العالقة: يتزايد الاهتمام بإزالة المواد الصلبة العالقة الخارجة بعد مرحلة المعالجة الثانوية^(١) لمياه المجارى لأنها مسئولة إلى حد كبير عن الأكسجين البيوكيميائى المستهلك فى الماء، ويمكنها أن تعوق طرق المعالجة الحديثة، ويتم منها بالتشريح أو تخفيضها بالكيموليات.

٢- المركبات العضوية الذائبة: الكميات الصغيرة من المركبات العضوية الذائبة التى تظل فى الماء بعد مرحلة المعالجة الثانوية تكسب الماء مذاقا ورائحة غير مقبولة، وقد يكون بعضها ساما للحياة النباتية والحيوانية.

وتتم إزالة هذه المركبات بإمتزازها بالكربون المنشط الذى يستخدم منذ سنوات عديدة فى إزالة الطعم والرائحة من مصادر المياه.

٣- المركبات غير العضوية الذائبة: لما كانت المياه بعد مرحلة المعالجة الثانوية تحتوى من المركبات غير العضوية الذائبة أكثر مما يحتويه مصدر الماء نفسه، فإن من المحتمل أن يتزايد المحتوى المعدنى بسرعة فى الدورة التى يعاد إستخدام المياه فيها، وهناك عدة طرق مختلفة لإزالة المركبات غير العضوية المعدنية الذائبة فى الماء بعد مرحلة المعالجة الثانوية، منها معالجة الماء بالازيوليت أو بعض الراتنجات الصناعية.

وهناك طريقة أخرى تستخدم لفصل المركبات العضوية وغير العضوية الذائبة فى الماء عن طريق تجميد المياه، حيث يكون الثلج غايه فى اللقاء.

٤- مغذيات النبات: تحتوى المياه العادمة على مركبات النيتروجين والفوسفور، وهى من مغذيات النبات التى تلعب دوراً هاماً فى المساعدة على نمو الطحالب وغيرها من النباتات فى المصادر المائية، ولذا تبذل جهود قوية لتخليص المياه العادمة منها، ومن

^(١) معالجة مياه المجارى تشمل مرحلتين :

المعالجة الأولية وتشمل فصل المواد العالقة بإستعمال طبقات الرمل والحصى وفراط والصفية والرسوب.
المعالجة الثانوية وتشمل الأكسدة البيولوجية عن طريق الكائنات الدقيقة التى تعمل على تكسير المواد العضوية فى الطبيعة.

الأسباب الهامة التي تدعو إلى ذلك أن بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة يمكنها استخدام النيتروجين الموجود في الماء، وبذلك تظل حية دون الاعتماد على مصدر آخر للنيتروجين.

• إزالة النيتروجين: من المياه العذبة:

وتعتمد طريقة إزالة نسبة النيتروجين العالية من المياه العذبة على المعالجة البيولوجية باستخدام أنواع من البكتريا والكائنات الدقيقة التي تحلل المركبات النيتروجينية إلى نيتروجين.

• إزالة الفسفور من المياه العذبة:

يوجد الفسفور في المياه العذبة في صورة أيون أرثوفوسفات، وتعتمد طريقة إزالته من المياه العذبة على المعالجة الكيميائية بإضافة كبريتات الألمنيوم أو الجير إلى الماء، فيرسب الفوسفور على صورة فوسفات ألومنيوم أو فوسفات كالسيوم.

• البكتريا والفيروسات كمصادر لتلوث البيئة المائية:

تزداد أهمية إزالة البكتريا والفيروسات المسببة للأمراض من المياه العذبة لسببين:

1- المياه التي تلقي فيها مخلفات محطات المعالجة تستخدم بكثرة في تدعيم مصادر المياه، خاصة في المدن الكبيرة.

2- إعادة استعمال الإنسان للمياه المعالجة تتطلب وسائل لمنع تكاثر وزيادة أعداد الأحياء الدقيقة في شبكة الدورة، وقد ثبت أن معالجة الماء بالكlor هي أكثر الطرق فعالية في التخلص من البكتريا، أما بالنسبة للفيروسات فإن الظواهر التي تدل على أن المعالجة بالكlor بعد مرحلة المعالجة الثانوية تنتج مياه خالية من الفيروسات.

وقد وجد عمليا أن ترسيب الفوسفات من المياه العذبة بالجير يساعد على التخلص إلى حد كبير من الفيروسات التي تمرز فوق المواد المترسبة وتحتجز.

• المياه الجوفية ومدى تلوثها :

تزداد أهمية معرفة إنتقال المواد في التربة والمياه الجوفية نظراً للاتجاه الذي يؤدي إلى إعادة المياه الجوفية إلى التربة مرة أخرى.

ويبدو أن أنظمة التربة قادرة بوسائل فيزيقية كالتصفية والإمتزاز، على الإزالة الفعالة للبكتريا والفيروسات من المياه المتسربة، كما أن الجسيمات تنصل في التربة بطرق فيزيقية، أما الأيونات والجزيئات فهي تنصل بطرق فيزيقية كالتبادل الأيوني، وبطرق كيميائية كالتحليل البيولوجي، وعلى كل، فيمكن القول إجمالاً

بأن أنظمة التربة لها مقدرة إنتقائية محدودة على إزالة بعض المركبات الكيميائية الموجودة في المياه العادمة للمرافق والمياه العادمة الصناعية باستثناء الفوسفات التي تحتفظ التربة بها بقوة.

• المياه العادمة للمرافق الصناعية :

مياه الصناعة العادمة أقل إستجابة للمعالجة التقليدية من مياه الإستعمالات العامة نظرا لأحتوائها على مواد ككثير الفلزات والمركبات الكيميائية التي تقاوم التحلل البيولوجي. وعلى ذلك يجب على المصانع بالإضافة إلى إستخدامها طرق المعالجة العادية أن تعالج مياهها العادية بطرق المعالجة في المواقع (بما في ذلك المعالجة البيولوجية)، أو بإجراء تغييرات في طرق المعالجة، أو بالصرف الأرضي كالحقن في الآبار العميقة.

• تلوث المياه من غير المصادر العامة والصناعية:

تشمل مصادر التلوث التي تلقى عناية متزايدة (بالإضافة إلى مياه المجارى والمياه المتخلفة عن الصناعة) بعض العمليات الزراعية، ومياه الصرف في المناجم والقواب والسفن.

(١) تلوث مياه الأراضي الزراعية:

من أسباب تلوث الأراضي الزراعية، تخلف بقايا المحاصيل والمخلفات الحيوانية والمبيدات، ومركبات الفوسفور والنيتروجين الموجودة في الأسمدة التجارية، ويرجع الاهتمام بالفوسفور إلى دوره في تغذية الطحالب والنباتات المائية الأخرى التي يؤدي تكثيرها إلى إفساد جودة المياه السطحية، أما الاهتمام بالنيتروجين فإنه يرجع إلى أنه من المغذيات الهامة للطحالب الخضراء المزرقة التي تتكاثر بدرجة ملحوظة في وجوده.

ولكن الاهتمام بالنيتروجين الموجودة في التربة يتزايد لأن الفترات بعكس الفوسفات تتسرب خلال التربة إلى المياه الجوفية، وتعزى خطورة ارتفاع نسبة النيترات في المياه الجوفية إلى أنها تسبب أمراضا للحيوانات الصغيرة قد تؤدي بحياتها إذا شربت منها.

وقد حدث ذلك في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة من عام ١٩٤٧ - ١٩٥٠، فقد مرضت الحيوانات الصغيرة ومات بعضها بعد أن شربت مياه الآبار الملوثة على النيترات، وذلك لأن النيترات تختزل في معدة هذه الحيوانات إلى

ليثريت، يتسبب في إصابتها بمرض يعرف باسم الأطفال الأزرق ولقد سجلت واية ميليسوتا وحدها ١٣٩ إصابة بهذا المرض من بينها ١٥ حالة وفاة.

(ب) تلوث للمياه المنصرفه من المناجم:

وقد تكون مياه الصرف من المناجم قوية، وقد تكون حمضية، المياه الحمضية هي التي تشكل خطراً كبيراً، وتكاد تكون أغلب المياه الحمضية المنصرفة من المناجم مصدرها مناجم الفحم، والسبب في حموضة ماء الصرف في هذه المناجم يرجع إلى أكسدة بيريت الحديد ليكون في سلسلة من التفاعلات الكبريتات وحمض الكبريتيك، وتذيب المياه الداخلة إلى المنجم منتجات لتأكسد، وقد يحتوى المحلول الحمضى الناتج على مركبات لعدة فلزات مما يسبب تلوث ماء الصرف.

(ج) تلوث المياه بفعل وسائل النقل المائية :

السنن والقوارب تسبب تلوث مياه الأنهار والبحار والمبطلات، فهي تصرف تشكيلة من الملوثات تشمل مياه المجارى والزيوت والنفائات والمياه القسرة المتجمعة في قنجان السفن، ولا توجد حتى الآن تشريعات تعالج بشكل حاسم تلوث المياه من وسائل النقل المائية.

• تأثيرات تلوث المياه:

أولاً: تأثيراتها على الصحة البشرية :

- ١- ارتفاع نسبة الليثريت يؤثر في صحة الأطفال وقد يتسبب في وفاتهم.
- ٢- هناك بعض المواد لها تأثيرات بعيدة المدى مثل الهيدروكربونات المسببة السرطان.
- ٣- تناول كميات زائدة عن الحد من السيلينيوم الواسع الانتشار في الطبيعة مرتبطة بفساد الأسنان، واضطرابات الجهاز الهضمي، وتغير لون الجلد.
- ٤- زيادة الكاديوم في الكلى يسبب ارتفاعاً شديداً في ضغط الدم.
- ٥- نقص الكروم يعرض الإنسان للإصابة بمرض تصلب الشرايين.
- ٦- الفلوروسات المعوية تحدث للإنسان اضطرابات في الجهاز الهضمي.
- ٧- تلوث الماء ينقل بعض الأمراض البكتيرية كالتييفويد والبارتيفويد والدوسنتاريا الباسيلية.
- ٨- بعض الطفيليات قد تنتقل إلى الإنسان عن طريق الماء الملووث مثل ديدان الاسكارس والانتاميبا هيستوليتكا.

ثانيا : الإثراء الغذائي EUTROPHICATION

وهو أحد تأثيرات تلوث المياه، ويقصد بالإثراء الغذائي زيادة نسبة المواد الغذائية في المياه، فنتيجة لصرف المياه العادمة الملوثة في الأنهار والبحيرات يحدث بها إثراء غذائي تدريجي، وتزداد العناصر الغذائية في مياهها يوم بعد يوم، وقد أدى هذا الإثراء الغذائي إلى النمو والزيادة المطردة للطحالب وغيرها من صور الحياة النباتية، وهذا أدى إلى إستهلاك الأكسجين الذائب في الماء، مما يسبب قتل الأسماك ونشوء مناطق معزولة عن الهواء، تنشط فيها البكتيريا وتولد روائح كريهة، كذلك لزيادة الملحوظة في الطحالب يؤدي إلى إسداد المرشحات في محطات معالجة المياه، كما أن زيادة الطحالب يؤدي إلى إسداد المرشحات في محطات معالجة المياه، كما أن زيادة الطحالب الخضراء المزرققة في مياه الأنهار تكسب الماء رائحة عطنة غير مقبولة.

• وسائل مكافحة تلوث البيئة المائية :

يجب إتخاذ الاحتياطات الآتية لمكافحة تلوث البيئة :

- ١- إعداد قوائم إقليمية للملوثات الموجودة في المياه العادمة.
- ٢- التوسع في البحوث الأساسية على تأثير التجمعات البكتيرية المختلفة وغيرها من الكائنات على مركبات معينة.
- ٣- إجراء دراسات منظمة على تنكف وتفاعلات الفسفور والنيتروجين والمواد الموجودة في التربة والمياه الجوفية.
- ٤- توجيه اهتمام أكبر للبحث في الانتقال والترسيب البعيد للملوثات في البحيرات والمياه الجوفية العميقة.
- ٥- يجب تحديد الخصائص الكيميائية والبيولوجية لطرق المعالجة الحديثة للمياه العادمة على النطاق التجريبي والدرسي بما في ذلك تحديد المركبات الكيميائية المستخدمة، ودراسة تأثيرات الكلور وغيره من المواد المؤكسدة على المخلفات العضوية، وغير ذلك من الاستقصاءات اللازمة.
- ٦- يجب إجراء بحوث على مستويات عالية لإزالة الفيروسات أو القضاء عليها.
- ٧- ضرورة جمع المعلومات ونشرها عن تكنولوجيا معالجة مياه المجارى والصناعة لتسترد بها الشركات والمصانع، على أن يتم ذلك على مستوى الجمهورية.
- ٨- إعداد قوائم تحدد فيها بصفة إنتقائية المواد الموجودة في مياه الصناعة للعادمة ذات الأهمية البالغة من ناحية التلوث، على أن يتم ذلك على مستوى الجمهورية.
- ٩- تشجيع البحوث الأساسية على الوسائل الاقتصادية لمعالجة المخلفات الحيوانية والتخلص منها.

تلوث التربة

مصادر تلوث التربة :

- ١- المواد البرازية الآمية أو الحيوانية يؤدي لإنتشار الأمراض الطفيلية والأوبئة المعدية
- ٢- مخلفات المنازل (القمامة) تلوث التربة لإحتوائها على مواد بيطنة التحلل مثل البلاستيك والأقمشة.
- ٣- المبيدات الحشرية مثل د.د.ت، جامكسان، نوكسافين تسبب تلوث التربة عند إساءة إستخدامها وهناك حالات تسمم حدثت بين المواطنين من جراء تناول أطعمة (خضار، فاكهة) ملوثة بالمبيدات الحشرية.
- ٤- إساءة إستخدام المبيدات الحشرية يؤدي لقتل البكتريا الأزوتية التي تثبت نيتروجين الهواء الجوي فتزيد خصوبة التربة وخاصة إذا كلفت التربة غنية بالمواد العضوية لأن طبيعتها الفروية تساعد على ربط بقايا المبيد بجعلبات التربة والعلاج يتمثل في حرث الأرض فيؤدي ذلك لسرعة أختفاء المبيدات وتخللها التربة بدلا من أن يكون تأثيرها على السطح كبيراً.

ملحوظة:

كان من نتيجة التلوث بالمبيدات الحشرية أن بدأت الأخيرة تقاوم فعل المبيد وبدأت تتكون لسلاسل منوعة ذات أعداد مهولة تسلمت بأسلحة مضادة للمبيدات لذا أصبح لزاما تغيير نوع المبيد في فترة زمنية من ثلاث لأربع سنوات.

لوحظ أن مبيد D.D.T. (ثلاثي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلور إيثان) ذات أثر ضار على صحة الإنسان كما لوحظ أن الإفراط في إستخدام المبيدات الحشرية لا يلوث التربة والماء فقط ولكن يؤدي للقضاء على الثعابين والثعالب والطيور الجارحة التي كانت تقتك بالقوارض والمصاير التي تؤدي لضياح للقمح.

وسائل المحافظة على البيئة من التلوث :

- ١- الإكثار من المناطق الصناعية وتحريم إصدار رخص للمحلات الصناعية ذات للتأثير الضار بصحة الإنسان (مسابك، ورش سكرية).
- ٢- تشجيع البحوث الخاصة بالقضاء على ملوثات البيئة.
- ٣- منع السيارات التي تدار بالمولار من السير لدخل المدينة.
- ٤- إستخدام الطرق البيولوجية لإبادة الحشرات الضارة (تربية سلاسل من الكائنات الحية تتغذى بالحشرات الضارة) وذلك للحد من إستعمال الكيماويات التي تسبب تلوث البيئة.
- ٥- منع التخلص من المخلفات المنزلية أو الآمية بإلقائها في مياه الأنهار والآبار.
- ٦- حرث التربة للتقليل من نسبة تركيز المبيدات بالطبقة السطحية.

- ٧- إجراء البحوث للإستفادة من فضلات المصانع التي تلقى في المياه السطحية وتسبب تلوثها.
- ٨- إعفاء وسائل حماية البيئة (مهمات الوقاية الفردية) والجماعية (المرشحات) من الضرائب والجمارك.
- ٩- الإكثار من مصانع معالجة القمامة والجراجات متعددة الطوابق.
- ١٠- الاهتمام والتخطيط العمراني والمجتمعات الجديدة وتوفير الخدمات لها.

ملحوظة :

الطائرات الأسرع من الصوت Supersonic أشد خطراً على نقاء الجو لأنها تملأ الطبقات العليا من الجو بمقادير مكثفة من غازات هيدروكربونية غير تامة الاحتراق تنقل من تكوين غاز الأوزون (O3) الذي يقي الإنسان خطر الأشعة فوق البنفسجية U.V. التي تحرق العيون وتدمر الأجساد كما تصدر أصواتاً عالية أكثر من المسموح بها دولياً (أقصى ضوضاء مسموح بها هي ٩٠ ديسبل وللضوضاء أضرار سمعية وغير سمعية يجب الإقلال منها ما أمكن).

الأمن الصناعي وتلوث البيئة

INDUSTRIAL SAFETY & ENVIRONMENTAL POLLUTION

عنى الأمن الصناعي بتلوث البيئة لكي يضمن للإنسان بصفة عامة وللعامل بصفة خاصة وسطاً طيباً يعمل فيه وهو المصنع ومنزلاً مريحاً يخلد فيه للراحة والطمانينة ولذا أهتم بإحاطة البيئة بمساح من الوقاية ضد الملوثات.

تلوث البيئة: أى مواد ضئيلة تغير من الخواص الطبيعية أو الكيماوية للبيئة سواء كانت هذه الملوثات صناعية أو طبيعية.

يتوقف ضرر الملوثات على تركيزها وقدرتها على الكائنات الحية وعموماً فإن الملوثات الصناعية Artificial Pollutants أكبر ضرراً من الملوثات الطبيعية Natural Pollutants لأن الكائنات الحية تكلمت عليها وتكيفت معها Acclimation .

مكونات البيئة الطبيعية : الهواء - الماء - التربة (Air - Water - Soil)

تلوث الهواء : وجود غازات، بخرة، تربة أو أى جسيمات غريبة بالهواء يسمى تلوث الهواء Air Pollution .

أضراره :

مشكلات صحية وإجتماعية واقتصادية لأن الأخيرة تعتمد كلياً وجزئياً على الأولى والثانية وقد يكون تلوث الهواء حاداً أو مزمناً Acute or Chronic والحالة الأولى تحدث عند تسرب الملوثات بكمية كبيرة لأجواء المصانع أو مياجورها من أماكن وكثيراً ماينتج عن ذلك نيكات تؤدي لهلاك حياة الكثير من البشر والحيوانات أو تبيد النباتات المعرضة لها إما بإسقاط أوراق الأشجار وهذه الملوثات تعرف باسم Defoliant مثل هذا التلوث الماء ثم السيطرة عليه تقريبا بفضل إجراءات تشريعات الأمن الصناعي التي تلزم بها المصانع في معظم الدول للحفاظ على أرواح العاملين بها وعلى الكائنات الحية الأخرى نباتية أو حيوانية - أن تكون المنخفضة بارتفاع ٢م فوق أعلى مبنى مجاور وفي حدود ٢٥م وترددها بخزان هباب وكرارة مع عدم استعمال القمامة أو السبلة كوقود.

تلوث المزمن Chronic Pollution تصاعد كميات كبيرة من الملوثات بصفة شبة مستمرة ليس لها أثر ضار مباشر ولكن بعد مدة من استنشاقها وإمتصاصها في أجسام الكائنات الحية وتراكمها فيها ينتج عنها أمراض خطيرة ويختص طب الصناعات بهذا النوع من الأمراض المزمنة والمهنية.

أهم ملوثات الهواء وأضرارها

م	اسم المادة	المصدر	الضرر
١	أول أكسيد الكربون CO	نتج من الاحتراق الجزئي للفحم، عادم السيارات	غاز سام يطرد الأكسجين من الأوكسى هيموجين ليكون كربوكسى هيموجين إذا حدث إختناق وتسمم الدم وتحدث الوفاة عند وصول نسبته بالدم النقي إلى ٧٥٪ فيصلبغ لون المريض باللون الأحمر.
٢	ثاني أكسيد الكبريت SO ₂	من البركين، لاحتراق الوقود المحتوى على نسبة من الكبريت، فسي بعض الصناعات مثل صناعة النحاس، ألبرون	تهيج الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي والمعين.
٣	أكسيد النتروجين	نتيجة الشرر الكهربى عند حدوث البرق، في صناعة حمض النيتريك، عوادم السيارات.	مهيج للمعين، ضار بالنباتات.
٤	الهيدروكربونات	لاحتراق الوقود في الآلات الاحتراق الداخلي والقصم والخشب وتطلق البكتريا وفي الغابات المربطة والمستنقعات.	قشرطن، إتلاف جهاز الكلوروفيل في النباتات ومن فوائده إمتصاص ثاني أكسيد الكربون وإفراج الأكسجين.

٥	بجزة الرصاص	مصانع صهر الرصاص والبطاريات المسككة ومصانع البويات العادية للرصاص.	آلام معوية ونفسية وعصبية حادة وشلل ويتشكل إمتصاص لجذرة خطيرة على الأطفال والشيوخ.
٦	بجزة الزئبق	رابع المخاطر الكيميائية	
٧	غاز السلوكا		
٨	غاز القطن		

الأرهاق أو الإجهاد في العمل

نص قانون التأمين الاجتماعي رقم ٧٩ لسنة ٧٥ المعدل بالقانون رقم ٢٥ لسنة ١٩٧٧ على اعتبار الإصابة الناتجة عن الإصابة أو الإرهاق من العمل إصابة عمل متى توفرت فيها الشروط الآتية:-

- ١- أن تكون سن المصاب أقل من ٦٠ عام.
- ٢- أن يكون الجهاز والأرهاق ناتجا عن بذل مجهود إضافي يفوق للمجهود العادي للحد من عليه سواء بذل هذا المجهود وقت العمل الأصلي أو في غيره.
- ٣- أن يكون المجهود الإضافي ناتجا عن تكليف المؤمن عليه بإنجاز عمل معين في وقت محدد بالإضافة لعمله الأصلي.
- ٤- أن تقرر الجهة المختصة بالعلاج وجود ارتباط مباشر بين حالة الإجهاد أو الإرهاق من العمل والحالة المرضية.
- ٥- أن تقرر اللجنة المختصة بالعلاج أن لفترة الزمنية للإجهاد أو الإرهاق كافية لوقوع الحالة المرضية.
- ٦- أن تقرر الحالة الناتجة عن الإجهاد أو الإرهاق ذات مظاهر حادة.
- ٧- أن تنتج عن الإرهاق أو الإجهاد في العمل إصابة المؤمن عليه بأحد الأمراض الآتية:-

- نزيف المخ أو تضاد شريين المخ متى ثبت ذلك بوجود علامات كلينيكية واضحة.
- تضاد الشريين القابضة للقلب متى ثبت ذلك قطعيا.

جدول بتحديد نسب العجز الناتج عن الإجهاد أو الإرهاق من العمل

نسبة العجز	الحالة المرضية
١٠٠	أ- نزيف المخ أو تضاد شريين المخ ينتج عنه: شلل نصفي غير قابل للشفاء
٨٠	خزل نصفي مع فقد للنطق
٦٠	خزل نصفي مع صعوبة في النطق
٤٠-٢٠	خزل نصفي ليم
٣٠-١٥	خزل نصفي ليمر

٧٠	شلل بالطرف العلوى الأيمن
٧٠	شلل بالطرف العلوى الأيسر
٣٥	خزل من الطرف العلوى الأيمن
٢٥	خزل من الطرف العلوى الأيسر
٥٠-١٠	فقد النطق
	ب) تمدد الشرايين التاجية للقلب ينتج عنه:
٢٠-١٠	تلف عضلات القلب
٦٠-٢٠	بعض امراض ظاهرة
٨٠-٦٠	عدم تكاثر القلب

**قرار وزيرة التأمينات الاجتماعية رقم ١٩٨٥/٧٤
بشأن شروط وقواعد اعتبار الإصابة الناتجة عن
الاجهاد أو الارهاق من العمل إصابة عمل**

- ١م - تعتبر الإصابة الناتجة عن الاجهاد أو الارهاق من العمل إصابة عمل متى كان من المصاب أقل من الستين وتتوفر في الإصابة للشروط الآتية مجتمعة:-
- أ - أن يكون الاجهاد أو الارهاق ناتجا عن بذل مجهود اضافي يفوق المجهود العادي المؤمن عليه سواء بذل هذا المجهود في وقت للعمل الأصلي أو غيره.
- ب- أن يكون المجهود الإضافي ناتجا عن تكليف المؤمن عليه بإجازة عمل معين في وقت محدد يقل عن الوقت اللازم عادة لإجازة هذا العمل، أو تكليفه بإجازة عمل معين في وقت محدد بالإضافة لعمله الأصلي.
- ج- أن يكون هناك ارتباط مباشر بين حالة الاجهاد أو الارهاق من العمل والحالة المرضية.
- د - أن تكون الفترة اللازمة للاجهاد أو الارهاق كافية لوقوع والحالة المرضية.
- هـ- أن ينتج عن الارهاق أو الاجهاد في العمل إصابة للمؤمن عليه بأحد الأمراض التالية:-
- ١- نزيف المخ أو انسداد لشرايين المخ متى ثبت ذلك بوجود علامات كلينيكية.
- ٢- انسداد بالشرايين للجانبية للقلب متى ثبت ذلك بصفة قاطعة.
- ٢م - على صاحب العمل لخطر الجهة المختصة بالعلاج بحالة الإصابة للتأشئة عن الاجهاد أو الارهاق فور حدوثها. كما يلتزم بإخطار الهيئة المختصة بحالة الإصابة خلال أسبوع على الأكثر من تاريخ حدوثها.
- ويكون لخطر جهة العلاج والهيئة على النموذج المعد لهذا الغرض وعلى صاحب العمل إرفاق المستندات التالية بإخطار الهيئة المختصة والتي تقيد في بحث اعتبار الحالة إصابة عمل وعلى الأخص:-
- أ - ملابيث تكليف المصاب بمجهود اضافي
- ٢- تقرير معتمد من صاحب العمل أو مانيبيه متضمنا:-
- أ - بيان طبيعة المصاب الأصلي واختصاصاته وتاريخ بدء مزولة ومستوى أدائه.
- ب- بيان ماكلف به من أعمال إضافية وطبيعتها والمدة المحددة لأدائها وماتم إنجازها منها وما إذا كانت تؤدي في ساعات العمل الأصلية أو في ساعات عمل إضافية.
- وتدعم البيانات المشار إليها بالمستندات المؤيدة لذلك.
- ٣- الملف الطبي للمصاب أو بيان حالته المرضية من واقع ملف خدمته وإجازته المرضية.

٤- صور من بيانات التقيد. بسجل الوفيات بمكتب الصحة ومينا بها الأسباب المباشرة وغير المباشرة للوفاة وفي الحالات التي يتم مباشرة العلاج بمعرفة الهيئة العامة للتأمين الصحي تقدم البيانات من الهيئة للمرضية.

م ٣- تنشأ بالهيئة المختصة لجنة تختص بالبحث في مدى توافر الشروط المنصوص عليها في م (١) يصدر بتشكيلها قرار من رئيس مجلس الإدارة ويكون من بين أعضائها طبيين من الهيئة العامة للتأمين الصحي يختارهما الهيئة ويحدد القرار قواعد وإجراءات عمل اللجنة. ويكون للجنة طلب أية مستندات أخرى من غير المنصوص عليها بالمادة (٢) ترى أنها لازمة لبحث الحالة، كما يكون لها الاستعانة بمن تراه من التخصصات الطبية المختلفة لإبداء الرأي. وتعد اللجنة جلساتها بمقر الإدارة المركزية للجان الطبية بالهيئة العامة للتأمين الصحي مسرة أسبوعيا لمنظرة الحالات.

م ٤- تتولى الجهة المختصة بالعلاج مباشرة علاج المصاب ورعايته طبيا إلى أن يشفى أو يثبت عجزه أو تقع وفاته.

- في حالة تعذر نقل المصاب للعلاج بالجهة المختصة تلتزم برد تكلفة نفقات العلاج بما لا يزيد على فئات العلاج المعمول بها لديها وعليها نفقات العلاج بالكامل إذا قرر طبيبها أن حالة المصاب لا تسمح بنقله للعلاج بمستشفياتها وأن هذه النفقات ضرورية للعلاج.

م ٥- تقدر الهيئة العامة للتأمين الصحي العجز المتخلف عن الإصابات الناتجة عن الاجهاد أو الإرهاق في العمل وفقا للجدول المرفق بهذا القرار.

يجوز لأصحاب الشأن التظلم من القرار الذي تصدره اللجنة المنصوص عليها بالمادة (٣) بعدم توافر الشروط اللازمة لاعتبار الإصابة نتيجة الاجهاد أو الإرهاق إصابة عمل خلال ٣٠ يوما من تاريخ الاخطار بهذا القرار.

م ٦- يشكل المركز الرئيسي للهيئة المختصة لجنة لمخصص المنازعات تختص بالفصل فسي التظلمات المشار إليها ويصدر بتشكيلها قرار من رئيس مجلس الدولة على أن يكون من بين أعضائها طبيب من الهيئة العامة للتأمين الصحي. ويتبع في شأن إجراءات ومواعيد اللجنة والفصل في المنازعة والأخطار بالقرار الذي تصدره أحكام القرار الوزاري ١٩٧٦/٣٦٠.

م ٧- قدأتهت للجنة المنصوص عليها في م (٦) لرفض الطلب كان لصاحب الشأن حق إعادة التنظيم لوزير التأمينات خلال ٣٠ يوما من تاريخ الخطره. وتشكل بوزارة التأمينات لجنة على النحو التالي لأعداد الحالة للعرض على الوزير:-

١- نائب رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للتأمين والمعاشات للشؤون الفنية.

٢- نائب رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية للشؤون الفنية.

٣- نائب رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للتأمين الصحي. ٤- وكيل وزارة التأمينات.

تسرى أحكام هذا القرار على الحالات التي لم يبت فيها في تاريخ العمل به حسب قرار وزير التأمينات ٢٣٩٢ لسنة ٧٧ .

قرار وزير التأمينات رقم ٨٣ لسنة ١٩٧٦
في شأن شروط وأوضاع إجراء الفحص الطبي الدوري
للعاملين المعرضين للإصابة بأحد الأمراض المهنية (١)

وزير التأمينات

بعد الإطلاع على قانون رقم ٧٩ لسنة ١٩٧٥ بإصدار قانون التأمين الاجتماعي؛
وعلى موافقة السيد الدكتور وزير الصحة،

قرر:

مادة ١- يجرى الفحص الطبي الدوري المنصوص عليه في المادة ٨٧ من قانون التأمين الاجتماعي المشار إليه في الأوقات الدورية الآتية:-

- أولاً: مرة كل سنة أشهر بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض المهنية الآتية:-
 - (١) لتسم بالرصاص ومضاعفاته - إذا كانت طبيعة العمل تعرضهم لأبخرة الرصاص.
 - (٢) الأمراض والأعراض الباثولوجية التي تنشأ عن الراديوم والمواد المماثلة ذات النشاط الإشعاعي وثقمة الكس.
 - (٣) لتسم بثالي كبريتور الكربون ومضاعفاته (أحد مركبات الكبريت).
 - (٤) لتأثر بالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفاته - في عمليات الدباغة.
 - (٥) لتسم بالبترول Benzole ومركباته أو مشتقاتها ومضاعفاته ذلك لتسم.

ثانياً: مرة كل سنة بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض المهنية الآتية:

- (١) لتسم بالرصاص ومضاعفاته - في غير العمليات أو الأعمال التي تعرض العمال لأبخرة الرصاص.

- (٢) لتأثر بالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات - في غير صناعة الدباغة.
- (٣) لتسم بالزنك ومضاعفاته.
- (٤) لتسم بالانتيمون ومضاعفاته.
- (٥) لتسم بالزرنخ ومضاعفاته.
- (٦) لتسم بالفسفور ومضاعفاته.
- (٧) لتسم بالمنجنيز ومضاعفاته.
- (٨) لتسم بالكبريت ومضاعفاته.
- (٩) سرطان الجلد الأولي والتهابات الجلد والعين المزمنة.
- (١٠) تأثر العين من الحرارة والضوء وما ينشأ عنها من مضاعفات.
- (١١) لتأثر بالنيكل وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات.
- (١٢) لتسم بالبترول أو غازاته أو مشتقاته ومضاعفاته.
- (١٣) لتسم بالكروم وورنيث كلورور الكربون.

١٤) لتتسم برابع كلوروا الاثيل وثالث كلورور الاثيلين والمشتقات الهالوجينية الأخرى للمركبات الأيدروكربونية من المجموعة الأليفاتية.

ثالثا: مرة كل سنتين بالنسبة إلى العمال المعرضين للإصابة بباقي الأمراض المهنية المبينة بالجدول رقم (١) المرفق للفقون رقم ٧٩ لسنة ١٩٧٥.

مادة ٢- يراعى في الفحص الطبي الدوري أن يبين ما يلي:

١) حالة الدم والجهاز العصبي والجهاز الهضمي والبولي بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالزرنيخ.

٢) حالة الجهاز العصبي والجهاز الهضمي والبولي بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالزئبق.

٣) حالة الجهاز الهضمي والجهاز العصبي والجلد والأغشية المخاطية بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالزرنيخ.

٤) حالة الجهاز الدوري والمجاري التنفسية العليا بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالكوبالت.

٥) حالة الفك الأسفل والأسنان والعظام بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالفسفور.

٦) حالة الدم والجهاز العصبي والجلد بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالبترول.

٧) حالة الجهاز العصبي والصدر والجلد بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالمنجنيز.

٨) حالة الجهاز التنفسي والقلب والأغشية بالنسبة إلى العمال المعرضين للتسمم بالكبريت.

٩) حالة الجلد للعمال المعرضين لتأثر الكروم والنيكل.

١٠) حالة الجهاز التنفسي والعيون للعمال المعرضين للتسمم بالكور وفلور والبروم.

١١) حالة الجهاز التنفسي والجلد والعيون للعمال المعرضين للتسمم بالبترول.

١٢) حالة الكبد والكلية والقلب والجهاز العصبي للعمال المعرضين للتسمم بالكوروفورم وربيع كلورور الكربون وربيع كلورور الاثيل وثالث كلورور الاثيلين والمشتقات الهالوجينية الأخرى للمركبات الأيدروكربونية من المجموعة الأليفاتية.

١٣) حالة قدم والجلد والعيون ومدى امتصاص الإشعاع بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض والأمراض الباثولوجية التي تنشأ عن الراديوم أو المواد ذات النشاط الإشعاعي وشعة كس.

١٤) حالة الجلد والعيون بالنسبة إلى العمال المعرضين للإصابة بسرطان الجلد الأولى والتهابات الجلد والعيون المزمنة.

١٥) حالة العيون بالنسبة إلى العمال المعرضين لتأثر العين من الحرارة والضوء.

١٦) حالة الجهاز التنفسي (صدر) بما في ذلك الفحص بالأشعة بالنسبة إلى العمال المعرضين للأمراض الباثولوجية للرئوية كيو موكيوزس ومرضى الدرن.

مادة ٣- على صاحب العمل إجراء فحص طبي لبيدائي عام لكل عامل يلحق بعمل يعرضه لأحد الأمراض المهنية على أن يراعى في إجراء الفحص المذكور طبيعة العمل ونوع المرض المعرض له العامل للتحقق من لياقته صحيا للقيام بهذا العمل، وأن يجرى ذلك الفحص قبل تعلم العامل.

مادة ٤- تثبت نتيجة الفحص الطبي الابتدائي والدوري لكل عامل على البطاقة الخاصة به وتسجل النتائج أمام اسم كل عامل في السجل المعد لهذا الغرض على أن يلتزم صاحب العمل بتوفير البطاقة والسجل للمشار إليهما وفقا للنماذج التي تعد لهذا الغرض.

مادة ٥- للجهة الطبية القائمة بالفحص الطبي الدوري إعادة فحص أى عامل معرض لمرض مهنة بعد مدة أقل من الفترات الدورية المنصوص عليها في هذا القرار إذا وجد أن حالته الصحية تستدعي ذلك.

مادة ٦- يجب مراعاة السرية التامة فيما يتعلق بنتائج الفحص الطبي ولايجوز تداول هذه المعلومات إلا بين المختصين ويجوز إعطاء صورة من البيانات للعامل بناء على طلب كتابي منه.

مادة ٧- يلتزم العامل بالحضور للفحص الطبي في المكان الذي يحدد لذلك.

مادة ٨- يلتزم صاحب العمل بأجر الأوقات التي تستغرقها عملية الفحص الطبي الدولي.

مادة ٩- يلغى كل ما يخالف أحكام هذا القرار.

مادة ١٠- ينشر هذا القرار في الوقائع المصرية، ويعمل به من تاريخ صدوره. (صدر في ٢٩ صفر سنة ١٣٩٦ (٢٩ فبراير سنة ١٩٧٦).

قرار وزير الشؤون الاجتماعية رقم ٣١٠ لسنة ١٩٧٦
في شأن الأحكام التنفيذية الخاصة بالتأمين ضد إصابات العمل^(١)

الباب الأول: في الإجراءات الخاصة بالإبلاغ عن الإصابة

مادة ١- يقوم المؤمن عليه أو المشرف على العمل بإبلاغ صاحب العمل أو مندوبه فوراً بأى حادث وقع فى مكان العمل يكون سبباً فى إصابته، وظروف التى وقع فيها.

مادة ٢- يتولى صاحب العمل عند حدوث الإصابة نقل المصاب إلى مكان العلاج الذى تحدده له الهيئة العامة للتأمين الصحى، ويسلم للمصاب عند نقله أو لمرافقه صورة الإخطار المنصوص عليه فى المادة ٤ من هذا القرار.

مادة ٣- بخطر صاحب العمل أو المشرف على العمل مكتب الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية المختص عن كل إصابة عمل تقع بين عماله فور وقوعها وتلك بالنسبة للمصابين من العاملين بالقطاع الخاص.

مادة ٤- يتم الإخطار عن وقوع الإصابة وفقاً للنموذج رقم (١٠١) المرفق، ويحرر الإخطار من أصل وثلاث صور. ويرسل أصل الإخطار إلى مكتب الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية المختص بالنسبة للمصابين من العاملين بالقطاع الخاص، ويودع أصل هذا الإخطار بملف لتأمين الاجتماعى الخاص بالمصاب إذا كان من العاملين بالجهاز الإدارى للدولة والهيئات العامة والقطاع العام. وتسلم الصورة الأولى إلى المصاب أو لمرافقه عند نقله إلى الجهة المحددة لمعالجه، وترسل الصورة الثانية إلى قسم الشرطة المختصة، أو السلطة المختصة لدى صاحب العمل بإجراء التحقيق الإدارى بحسب الأحوال. ويحتفظ صاحب العمل بالصورة الثالثة فى سجل خاص للإصابات يتعين عليه تقديمه للهيئة المختصة أو إلى مفتشيها عند طلبه.

مادة ٥- مع عدم الأخلال بأحكام المادة (٦٣) من قانون التأمين الاجتماعى، يقوم المؤمن عليه بإبلاغ جهة الشرطة المختصة بإصابة العمل الناتجة عن حوادث الطريق عندما تسمح حالته بذلك لتحرر مذكرة أو محضر بالحدث وبخطر صاحب العمل برقم المحضر وتاريخه للتقيام بالالتزامات المقررة عليه.

مادة ٦- مع مراعاة لأحكام المادة (٦٩) من قانون التأمين الاجتماعى إذا أصيب المؤمن عليه للمعار أو للمنكب خارج البلاد، فعليه أو على المستحقين عنه بحسب الأحوال التقدم بصورة من محضر تحقيق عن الحادث لأذى أصيب فيه، ويكون محرراً بمعرفة جهة

رسمية باللغة العربية أو مترجما ترجمة رسمية إلى هذه اللغة، ومصدقا عليه من السفارة أو للتصليحية المصرية ومعتدا من وزارة الخارجية المصرية.

مادة ٧- في حالة امتناع صاحب العمل عن الإخطار عن الإصابة بجور للمصاب أو من ينبيه أن يخطر الهيئة العامة للتأمين والمعاشات أو مكتب الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية المختص بحسب الأحوال بالإصابة فور حدوثها، وتاريخ مذكرة أو محضر الشرطة عن الحادث، وعلى الجهة المذكورة اتخاذ الإجراءات اللازمة.

مادة ٨- على الهيئة المختصة اتخاذ ما تراه لازما لحصر صور التحقيقات التي ترد إليها من الجهات القائمة بأعمال التحقيق ومراجعتها واستيفائها فور ورودها وإرسال ما يخص المصابين من العاملين بالجهاز الإداري للدولة أو الهيئات العامة أو القطاع العام إلى صاحب العمل وحفظ صور التحقيقات الخاصة بالمصابين من العاملين بالقطاع الخاص بملفات التأمين الاجتماعي الخاص بهم.

مادة ٩- إذا ظهرت على المؤمن عليه أعراض مرض مهني خلال سنة من تاريخ انتهاء خدمته من العمل المعرض فيه للإصابة بهذا المرض، فعلى صاحب العمل الذي يعمل لديه وقت ظهور المرض اتخاذ الإجراءات اللازمة لعلاج وحصوله من الجهة المختصة على حقوقه التي يكفلها هذا التأمين. وعلى المؤمن عليه المذكور التقدم إلى الجهة المختصة لاتخاذ تلك الإجراءات إذا كان متعطلا.

مادة ١٠- إذا اكتشف الجهاز الطبي لصاحب العمل أحد الأمراض المهنية المبينة بالجدول رقم (١) المرفق بقانون التأمين الاجتماعي أو أمراض أخرى ناشئة عن النشاط الذي يزاوله صاحب العمل غير مدرجة بهذا الجدول، فعلى صاحب العمل أن يخطر كلا من الهيئة العامة للتأمين والصحة والهيئة المختصة بتقرير الجهاز الطبي المشار إليه مبينا به نوع المرض والعمل أو الصناعة التي يعمل بها العامل.

الباب الثاني: في إجراءات العلاج والرعاية الطبية

مادة ١١- لايحول إنتهاء خدمة المصاب لأي سبب دون استمرار علاجه من إصابته.

مادة ١٢- إذا انتهت أو أنهيت مدة إعارة أو اقتداب المؤمن عليه المعمار أو المنتدب خارج البلاد وكان لا يزال في حاجة إلى علاج، فعلى صاحب العمل أن يحيله إلى جهة العلاج المحددة له لاستكمال علاجه.

مادة ١٣- تثبت حالات العجز المتخلف عن الإصابة بشهادة من الهيئة العامة للتأمين الصحي تحرر على النموذج رقم (١٠٢) المرفق، وتودع بملف التأمين الاجتماعي الخاص بالمصاب. ولا يجوز لصاحب العمل إنتهاء خدمة المصاب بسبب العجز إلا بعد ثبوته

بمعرفة الهيئة المذكورة مع ثبوت عدم وجود عمل آخر له لدى صاحب العمل وفقا للبند ٤ من المادة ١٨ من قانون التأمين الاجتماعى.

الباب الثالث: إجراءات صرف تعويض الأجر

مادة ١٤- يبدأ الحق فى صرف تعويض الأجر اعتبارا من اليوم التالى لوقوع الإصابة، وفى حالة تأخر المصاب فى التقدم إلى جهة العلاج المحددة له بصرف تعويض الأجر عن الأيام التى عولج فيها بجهة علاجية أخرى إذا اعتمدت الهيئة العاملة للتأمين الصحى لشهادات الطبية ومدة العلاج فى تلك الجهة.

مادة ١٥- يصرف تعويض الأجر دون انتظار نتيجة تحقيق الشرطة فى الحالات التى يُلزم فيها هذا التحقيق.

أما بالنسبة إلى حالات إصابات العمل للنتيجة عن حوادث الطريق فيُشترط لصرف تعويض الأجر ورود نتيجة تحقيق للشرطة.

مادة ١٦- يعتمد فى صرف تعويض الأجر عن مدة تخلف المصاب عن عمله بسبب الإصابة على الإخطار عن وقوع إصابة العمل (بلاغ الإصابة) والتقرير الطبى الأولى عن حالة المصاب وبطاقة التردد ويؤشر على بطاقة التردد بما يفيد استلام المؤمن عليه لتعويض الأجر ويتم مراجعة مدد انقطاع العامل عن العمل وماتم صرفه له من تعويض على الإخطار بانتهاء العلاج عند وروده من جهة العلاج.

مادة ١٧- يصرف تعويض الأجر للمصاب شخصيا بعد توقيعه بالاستلام على إذن الصرف فإذا تحذر عليه الانتقال لصرف التعويض جاز له أن يوكل عنه شخصا غيره فى صرف التعويض بموجب توكيل مصدق عليه غداريا كما يجوز أن ينتقل إليه مندوب صرف لتسليمه هذا التعويض.

مادة ١٨- إذا انتهت خدمة المصاب لأى سبب قبل انتهاء علاجه تستمر الجهة الملتزمة بصرف تعويض الأجر فى صرف هذا التعويض طوال مدة عجزه عن تلبية العمل بسبب الإصابة أو حتى ثبوت عجزه المستديم أو حدوث الوفاة مع مراعاة أحكام المادة (١٩) من هذا المعجز.

مادة ١٩- لا يستحق تعويض الأجر إذا انتهت خدمة المصاب ببلاغه من الستين أو من النقاد المنصوص عليه بنظم التوظيف المعامل به. وبصرف له فى هذه الحالة المعاش أو التعويض المستحق له فى التأمين ضد الشيخوخة والمعجز والوفاة.

مادة ٢٠- إذا ثبت من التحقيق الذى يجرى بمعرفة الجهة المختصة أن الإصابة ليست إصابة عمل أو أن المصاب تصد إصابة نفسه أو أن الإصابة حدثت بسبب سوء سلوك فالحش ومقصود من جانبها ولم ينشأ عن الإصابة وفاة المؤمن عليه أو تخلف عجز مستديم

تزيد نسبته عن ٢٥٪ من العجز الكامل، فالجهة المختصة بصرف تعويض الأجر لن تعتبر فترة لقطاع المؤمن عليه بسبب الإصابة أجازة مرضية ويتحمل العامل فى هذه الحالة بالفرق بين تعويض الأجر الذى أدى إليه بسبب الإصابة والأجر أو تعويض الأجر المستحق له نظير الأجازة المرضية ويعتبر ديناً عليه يخصص من أجره إذا كان صاحب العمل هو الملتزم بصرف تعويض الأجر أو من أجره أو مستحقته لدى الهيئة المختصة فى الحدود المقررة قانوناً إذا كانت الهيئة هى التى قلمت بصرف تعويض الأجر.

مادة ٢١- إذا كان المصاب معاراً أو منتدباً خارج للجمهورية وانتهت أو أنهيت مدة الإعارة أو الانتداب وكان لازال عاجزاً عن تأدية عمله بسبب الإصابة التزمت الجهة المختصة بصرف تعويض الأجر بإداء هذا التعويض على أساس أجر الاشتراك لدى جهة العمل الأصلية اعتباراً من تاريخ عودته وذلك بعد التحقق من توافر الشروط اللازمة لاعتبار حالته إصابة عمل مع مراعاة أحكام المادة (٦) من هذا القرار.

مادة ٢٢- يكون للمصاب الذى تختلف لديه عجز جزئى مستديم الحق فى أن يحصل بدلاً من المعاش المستحق له عن هذا العجز على تعويض الأجر المقرر وفقاً للأحكام المنصوص عليها فى هذا الباب فى الحالتين الآتيتين:

- (١) خلال فترة التأهيل الطبى.
 - (٢) فى حالة الانتكاس أو المضاعفة التى تنشأ عن الإصابة.
- ويقدر تعويض الأجر فى هاتين الحالتين على أساس الأجر المسدد عنه الاشتراك عند استحقاق صرف هذا التعويض.

مادة ٢٣- ينشر هذا القرار فى الوقائع المصرية.

(تحريراً فى ٢٢ ذى القعدة سنة ١٣٩٦ (١٤ نوفمبر سنة ١٩٧٦).

(المودج رقم ١٠١)

الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية

إخطار عن وقوع إصابة عمل

اسم صاحب العمل	رقم الاشتراك								
الضمان									
اسم المؤمن عليه لمصاب	رقم التأمين								
محل الإقامة	المهنة								
تاريخ ومساءة وقوع الحادث أو اكتشاف المرض المهني يوم									
الموافق ١٩ / / الساعة									
مكان وقوع الإصابة									
صباحا									
مساء									
موجز عن الحادث وقروقه									
رقم محضر الشرطة في حالة حوادث الطريق									
جهة العلاج التي نقل إليها المؤمن عليه									
أجر الاشتراك وطريقة تكديته									
تاريخ الالتحاق بالخدمة									
مواعيد العمل الرسمية									
بيانات أخرى									
تحريرا في ١٩ / /									

توقيع صاحب العمل

(١) لا يسعني بيان الأجر بالنسبة للعاملين بالقطاع الخاص عن ثل أعمارهم عن ١٨ سنة، وكذا بالنسبة للمتدربين والتلاميذ الصناعيين والمستقلين في مشروعات التشغيل الصغرى للطلاب إذا كانوا لا يتقاضون أجرا.

(المودج رقم ١٠٢)

الهيئة العامة للتأمينات الاجتماعية

شهادة تكدير عجز مؤمن عليه

اسم المؤمن عليه	_____	تاريخ الإصابة / / ١٩
رقم التأمين	_____	تاريخ ورقم الإخطار
تاريخ الميلاد	_____	وصف الإصابة وقت حدوثها
المهنة	_____	_____
العنوان	_____	_____
اسم صاحب العمل	_____	تاريخ لنتهاء الخدمة في
_____	_____	حالات العجز الطبيعى
_____	_____	_____
رقم اشتراك صاحب العمل	_____	سبب ترك الخدمة في
_____	_____	حالات العجز الطبيعى
_____	_____	_____

التقرير الطبى

اسم الطبيب / لجنة طبية مشيئة مستشفى - ن عيادة

الشهادات الطبية المقدمة في حالات العجز الطبيعى

وصف وتشخيص الحالة المسببة للعجز الطبيعى

وصف الإصابة وقت حدوثها

مدة العلاج من إلى

العاهات والإصابات المسببة إن وج

رأى :

طبيب

الحالة عجز كامل / جزئى (ونسبته)

تاريخ ثبوت العجز / / ١٩

هل يرى الطبيب / اللجنة إعادة الفحص الطبي وتاريخه _____

نتيجة إعادة الفحص _____

توقيع الطبيب / اللجنة

توقيع المؤمن عليه

١٩ / /

إخطار المؤمن عليه بتقدير درجة المعجز

اسم المؤمن _____ من عر _____ رقم التأمين _____

تاريخ الإصالة _____

الرأى الطبي _____

درجة المعجز _____ تاريخ ثبوته _____

تاريخ منظره الحالية _____

توقيع الطبيب / اللجنة

تحريداً فى ١٩ / /

فهرس الكتاب

٣	مقدمة.	II
٦	استراتيجية حماية طبقة الأوزون.	•
٣٢	تكييف الهواء/التبريد.	•
٦٦	تلوث البيئة.	•
٦٨	الهواء وأهميته للإنسان.	•
٧٥	الانسان والتلوث.	•
٧٦	المواد الضارة بطريقة التنفس.	•
٨١	الغازات الضارة.	•
٨٢	الأبخرة الضارة.	•
٨٤	الأمس الصناعي والتلوث.	•
٨٥	الأمراض المهنية.	•
٨٩	التسمم بالمعادن ومركباتها.	•
٩١	التسمم بالرصاص ومضاعفاته.	•
٩٩	التسمم بالزئبق ومضاعفاته.	•
١٠٤	التسمم بالزرنيخ ومضاعفاته.	•
١٠٧	التسمم بالانتيمون ومضاعفاته.	•
١٠٩	التسمم بالفسفور ومضاعفاته.	•
١١٦	التسمم بالزئول أو مثيلاته أو مركباته الامينية أو الأرومية أو مشتقاتها ومضاعفات ذلك للتسمم.	•
١٣٠	التسمم بالمنجنيز ومضاعفاته.	•
١٣٢	التسمم بالكبريت ومضاعفاته.	•
١٥٠	التأثر بالكروم وما ينشأ عنه من قرح ومضاعفات.	•
١٥٣	التأثر بالنيكل أو ما ينشأ عنه من مضاعفات وقرح.	•
١٥٥	التسمم بالول أكسيد الكربون وما ينشأ عنه من مضاعفات.	•

١٥٥	• سيانيد الهيدروجين HCN (٢٧)
١٥٦	• التسمم بالكور والفلور والبروم ومركباته.
١٦٧	• التسمم بالبترول أو غازاته أو مشتقاته ومضاعفاته.
١٧٦	• التسمم بالكورونوم ورباع كلورو الكربون.
١٧٨	• التسمم برابع كلورور الأئين وثالث كلورور الأئين والمشتقات الهالوجينية الأخرى للمركبات الأندروكروينية من المجموعة الأليفاتية.
١٨٩	• الأمراض والأعراض الباثولوجية التي تنشأ عن الراديوم أو المواد ذات النشاط الإشعاعي أو أشعة X .
٢٣٧	• سرطان الجلد الأولى والتهابات وتقرحات الجلد والعيون المزمنة.
٢٦٧	• تأثير العين من الحرارة وما ينشأ عنه من مضاعفات.
٢٧٨	• أمراض الغبار الرئوية (نوموكونيوزس) التي تنشأ عن:
٢٨٨	• - غبار السليكا (سليكويزس)
٢٩٤	• - غبار الأسبتوس (اسبستوزس)
٢٩٥	• - غبار القطن (بيسيوزس)
٢٩٧	• - ألياف الكتان
٢٩٨	• - بودة تلك
٣٠٢	• الجمرة للخيئة (أنثراكس) Anthrax
٣٠٣	• المسقولة Glanders
٣٠٥	• مرض الدرن T.B.
٣١٠	• أمراض الحمى المعوية
٣١٤	• التسمم بالبريليوم
٣١٦	• التسمم بالسيلينيوم
٣١٨	• الأمراض والأمراض الناتجة عن التعرض لتغيرات الضغط الجوي.
٣٢٣	• الأمراض والأعراض الباثولوجية التي تنشأ عن الهرمونات ومشتقاتها.
٣٤٢	• الأمراض والأعراض الناتجة عن الضوضاء (الصمم المهني)
٣٥٩	• الأمراض والأعراض الناتجة عن الإجهاد

مراجع

- ١- الدوريات المختلفة (الأخبار - الأهرام - الوفد ...) .
- ٢- تراجم من موسوعة السلامة والصحة المهنية بالانجليزية الصادرة عن مكتب العمل الدولي بمعرفة المؤلف.
- ٣- اصدارات وزارة القوى العاملة في مجال السلامة والصحة المهنية.
- ٤- الهرمونات بين الطب والقانون - تأليف أ.د. سينوت حليم دوس.
- ٥- الصحة العامة وبرامجها - د. عماد الدين عيد
- ٦- مجلة العربي - سبتمبر ١٩٩٦
- ٧- التاريخ الطبي والطبيعية والصحة - الصف الثالث دور المعلمين عام ١٩٧٦

كتب أخرى للمؤلف :-

- ١- البرنامج المدني والأطفاء.
- ٢- التلوث يخلق الجميع والأمن الصناعي يقيهم - الناشر ، مكتبة الأنجلو المصرية - نفذت الطبعة الأولى بالكامل.
- ٣- دليل الاطفاء الشامل يطلب من المؤلف.
- ٤- تكنولوجيا الاطفاء الحديثة : نفذت الطبعة الأولى.
- ٥- الكيمياء في خدمة الإنسان موزج من الأصل الانجليزي Chemistry in use لحساب الهيئة العامة للكتاب.
- ٦- التلوث يخلق العالم.
- ٧- تكنولوجيا الاطفاء المصرية .. يطلب من العربي للنشر والتوزيع (٦٠ شارع القصر العيني أمام مؤسسة روز اليوسف) .

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس لينذقهم بعض الذي عملوا
لعلهم يرجعون"

(الآية ٤١ - الروم)

"وإذا قيل لهم لا تفسدوا في الأرض قلوا إنما نحن مصلحون ألا أنهم هم
المفسدون ولكن لا يشعرون"

(البقرة ١٢، ١١)

- أحاديث شريفة

- للنظافة من الإيمان.
- لخشوا شئوا فإن للنعم لا تنوم.
- لا تاكلوا شحم الأرض فتضحها في وجهها

"الخليلة للعادل عمر بن الخطاب"

ومن خالف أمن	من حاسب نفسه ربح
ومن أبصر فهم	ومن أعتبرا بعد
ومن غفل منها خسر	ومن فهم طم

"الإمام طه كرم الله وجهه"

هذا الكتاب

التلوث مشكلة العصر وقد زاد هذا التلوث مع التقدم العلمى والتلوث التكنولوجى الذى كان الإنسان يتبغى من خلالها راحة الجهد والبال، ولقد وفرت الآله الوقت والجهد وزادت الإنتاج كمأ وكيفأ ولكن الضوضاء القاسم المشترك الأعظم فى حياة الإنسان زادت زيادة كبيرة وترتب عليه إضطراب السمع ثم الصمم المهنى وفقد التركيز وعذم القدرة على مخاطبة الآخرين وأمراض المخ وضيق المجال البصرى وأمراض القلب وقرحة المعدة والأمعاء وزيادة إفراز الأنسولين ومشاكل الجهاز الهضمى وجسم الإنسان عامة.

وكذا تلوث بيئة العمل بالمركبات المعدنية الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والزرنيخ وكذا الملوثات البيولوجية (الأنثراكس - السقاوقه - أمراض السل) والحرارة من الإشعاعات الذرية والهرمونات وأعراض النقص لها. والملوثات العضوية مثل البنزين العطرى وبنزين السيارات وإلى غير ذلك،

إن التلوث يحطم الإنسان ومن واجب الإنسان أن يقى نفسه غوائل التلوث ليصبح سليم البدن صحيح الحواس قادر على العطاء.

الناشر

LS.B.N 977 - 287 - 061 - 4

دار المكتب العلمى للنشر والتوزيع

٥٠ شارع الشيخ ربحان - عابدين - الدور الأول شقة ١٢

القاهرة - تليفاكس ٣٥٥٤٢٢٩